



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**BYTOVÝ DŮM VE STROMOVCE – STAVEBNĚ  
TECHNOLOGICKÝ PROJEKT**

APARTMENT BUILDING IN STROMOVKA – BUILDING TECHNOLOGY PROJECT

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Antonín Kralovič
<b>Název</b>	Bytový dům ve Stromovce – stavebně technologický projekt
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Pavel Liška, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2018
<b>Datum odevzdání</b>	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

---

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

- JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3.
- LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9.
- MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2.
- HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017.
- BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007.
- GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009.
- MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané statí z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009.
- HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016.
- ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009.
- BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007.
- Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracovaná diplomová práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4. Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Diplomová práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předán vedoucím práce). Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Pavel Liška, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

**Studijní obor Realizace staveb**

Diplomant: Bc. Antonín Kralovič

Název diplomové práce: Bytový dům ve Stromovce – stavebně technologický projekt

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu;
2. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu;
3. Řešení širších dopravních vztahů – návrh zásobování stavby;
4. Časový a finanční plán stavby – objektový;
5. Časový plán hlavního stavebního objektu
6. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS;
7. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů;
8. Technologický předpis pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS;
9. Technologický předpis pro provádění teras;
10. Plán zajištění materiálových zdrojů – bilance pracovníků, bilance hlavních strojů;
11. Kontrolní a zkušební plány pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS a teras;
12. Jiné zadání:
  - Položkový rozpočet vybraných technologických procesů;
  - Hluková studie – provádění základových konstrukcí;
  - Propočet stavby dle THU;
  - Dokumentace nutná pro provedení veřejného záboru ploch;
  - Schéma 1x napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě nadpraží, 1x napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě ostění, 1x vtok terasy.

Příloha: Podklady – část převzaté projektové dokumentace.

V Brně dne 31. 3. 2018

Vedoucí práce: .....

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

S T A K O společnost s ručením omezeným
Bieblova 782
500 03 Hradec Králové

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Bytový dům ve Stromovce
-------------------------

Studentovi,

Jméno a příjmení:

Bc. Antonín Kralovič

Datum narození:

25.10.1991

Bydliště:

Pamětník 36, Chlumeck nad Cidlinou, 503 51

který je studentem studijního  
oboru

Realizace staveb

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018 /2019.

V Brně, dne 11.2.2018

podpis oprávněné osoby

razítko

## ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je popsat stavebně technologický projekt výstavby bytového domu v Hradci Králové. Bytový dům je pětipodlažní a obsahuje 33 bytových jednotek. Práce je systematicky rozdělena na menší logické celky. Nejdříve je projekt popsán v technické zprávě, na kterou navazuje studie realizace hlavního stavebního objektu. Po popsání projektu je zhotoven orientační časový a finanční plán, který je v průběhu zpřesněn harmonogramem a položkovým rozpočtem hlavního stavebního objektu. Nedílnou součástí je návrh strojní mechanizace, bilance pracovníků a projekt zařízení staveniště. Pro zajištění maximální kvality prováděných prací slouží technologické předpisy, které obsahují kontrolní a zkušební plány. Pro zjištění možností zásobování stavby bylo nutné provést posouzení širších dopravních vztahů v okolí stavby.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Bytový dům, realizace, časový a finanční plán, projekt zařízení staveniště, technologický předpis, položkový rozpočet, hluková studie, kontrolní a zkušební plán

## ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is to describe the building-technological project for the construction of a residential building in Hradec Králové. The apartment building is five-storey and has 33 residential units. The work is systematically divided into smaller logical units. First, the project is described in a technical report, followed by studies of the realization of the main building. After the description of the project, an indicative time and financial plan is prepared, which is refined by the schedule and budget itemization of the main building. An integral part of the design is mechanical engineering, staff balance and site construction equipment. To ensure the maximum quality of the work carried out, the technical regulations contain the control and test plans. In order to determine the supply possibilities of the construction it was necessary to carry out an assessment of the wider transport relations around the building.

## KEYWORDS

Residential building, realization, time and financial plan, building site project, technological regulation, budget itemization, noise study, control and test plan

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Antonín Kralovič *Bytový dům ve Stromovce – stavebně technologický projekt*. Brno, 2019. 206 s., 110 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Pavel Liška, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Bytový dům ve Stromovce – stavebně technologický projekt* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2018

---

Bc. Antonín Kralovič

autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Bytový dům ve Stromovce – stavebně technologický projekt* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2018

---

Bc. Antonín Kralovič

autor práce



## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Liškovi, Ph.D. za rady a odborné vedení při tvorbě diplomové práce. Dále společnosti STAKO společnost s ručením omezeným za poskytnutí projektové dokumentace.

V Brně dne 10. 1. 2018

Bc. Antonín Kralovič

## Obsah

ÚVOD .....	11
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU .....	12
2. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	29
3. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ – NÁVRH ZÁSOBOVÁNÍ STAVBY .....	61
4. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ .....	78
5. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU .....	80
6. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	82
7. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ .....	99
8. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ SYSTÉMEM ETICS .....	132
9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ TERAS .....	149
10. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ – BILANCE PRACOVNÍKŮ, BILANCE HLAVNÍCH STROJŮ .....	163
11. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY PRO PROVÁDĚNÍ ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ SYSTÉMEM ETICS A TERAS .....	165
12. JINÉ ZADÁNÍ .....	179
Závěr .....	191
Zdroje .....	192
Tabulky .....	199
Obrázky .....	201
Použité zkratky .....	205
Seznam příloh .....	206

# ÚVOD

Předmětem diplomové práce je realizace projektu Bytového domu ve Stromovce. Z hlediska zadání se jednalo o navrhnutí optimálního řešení výstavby hlavního stavebního objektu. Bytový dům je navržen jako pětipodlažní a začleněn do stávající zástavby. Objekt je založen na pilotách a základových pasech. Svislé konstrukce jsou zděné. Vodorovné konstrukce jsou monolitické železobetonové. Zastřešení je realizováno pomocí ploché jednoplášňové střechy, vnější obvodový plášť je tvořen kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

Obsah jednotlivých kapitol tvoří menší logické celky, které na sebe vzájemně navazují. První částí je technická zpráva ke stavebně technologickému projektu, kde dochází k obecnému popisu projektu a činností vedoucích k jeho realizaci. V návaznosti na technickou zprávu je vypracována studie realizace hlavních technologických etap realizace projektu. Ve studii dochází ke konkrétnímu návrhu činností, jejich popisu, ohodnocení stroji a pracovníky. Na studii navazuje posouzení širších dopravních vztahů v okolí stavby a návrh optimálního způsobu zásobování. Další částí, která je zhotovena v návaznosti na studii je časový a finanční plán projektu. Za účelem optimalizace časového plánu je zhotoven harmonogram hlavního stavebního objektu. Účelové jednotky jsou do harmonogramu vkládány v závislosti na vytvoření položkového rozpočtu. Na základě studie a harmonogramu je vypracován projekt zařízení staveniště, plán zajištění materiálových zdrojů, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů a technologické předpisy. Při optimalizaci projektu zařízení staveniště bylo nutné provést zábor veřejného prostranství v těsné blízkosti staveniště. V technologických předpisech jsem se zaměřil na realizaci vnějšího obvodového pláště a teras. K předpisům jsou v rámci příloh vloženy kontrolní a zkušební plány pro dané činnosti. Za účelem zjištění hlukové úrovně ze stavební činnosti byla vypracována hluková studie.

Cílem diplomové práce je návrh optimálního řešení realizace bytového domu.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# **1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

1.1.	Základní identifikační údaje o stavbě.....	14
1.1.1.	Identifikační údaje stavby .....	14
1.1.2.	Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby .....	14
1.2.	Situace stavby .....	15
1.2.1.	Charakteristika staveniště.....	15
1.2.2.	Dopravní situace.....	16
1.3.	Členění na stavební objekty .....	16
1.4.	Stavebně technické řešení stavby .....	16
1.5.	Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu... .....	20
1.5.1.	Zemní práce.....	21
1.5.2.	Základy.....	21
1.5.3.	Hrubá vrchní stavba .....	22
1.6.	Časový a finanční plán výstavby .....	23
1.6.1.	Časový plán.....	24
1.6.2.	Finanční plán.....	24
1.7.	Zařízení staveniště .....	24
1.8.	Hlavní stavební mechanismy.....	24
1.9.	Bezpečnostní, enviromentální a kvalitativní požadavky .....	25
1.9.1.	Bezpečnostní požadavky .....	25
1.9.2.	Enviromentální požadavky.....	26
1.9.3.	Kvalitativní požadavky .....	28

## **1.1. Základní identifikační údaje o stavbě**

### **1.1.1. Identifikační údaje stavby**

Název: Bytový dům ve Stromovce  
Místo: Hradec Králové – Třebeš  
Katastrální území: Třebeš – Hradec Králové  
Kraj: Královehradecký  
Parcelní číslo: p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398  
Charakter: Novostavba bytového domu  
Účel: Obytný prostor pro trvalé bydlení

### **1.1.2. Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby**

#### **1.1.1.1.1 Zadavatel projektu**

Název: S T A K O společnost s ručením omezeným  
Sídlo: Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03  
Statutární zástupce: Ing. Petr Kulda, jednatel  
IČO: 422 284 68  
DIČ: CZ42228468  
Tel: +420 495 716 111  
+420 495 716 110  
E-mail: stakohk@stakohk.cz  
Web: www.stakohk.cz

#### **Zpracovatel projektové dokumentace**

Název: Ing. arch. Pavel Zadrobílek, Žárovka architekti  
Sídlo: Hradec Králové, Křižíkova 788/2, PSČ 500 03  
IČO: 444 144 71  
DIČ: CZ7003093229  
E-mail: zadrobilek.p@volny.cz  
Web: <https://www.zarovkaarchitekti.cz/>

#### **Projektanti jednotlivých částí**

Stavební řešení:	Ing. Tomáš Koblása	ČKAIT: 0602275
Konstrukční řešení	Ing. Jiří Faltus	ČKAIT: 0602275
Vodohospodářské stavby:	Ing. Zdeněk Pilař	ČKAIT: 0600024
Vzduchotechnika:	Ing. Jan Weinzetl	ČKAIT: 0601292
Ústřední topení:	Ing. Jan Nepraš	ČKAIT: 0701002
Elektrorozvody:	Ing. Pavel Šandera	ČKAIT: 0600617
Slaboproudé rozvody:	Ing. Karel Petru	ČKAIT: 0701037
Dopravní stavby:	Ing. Vlastimil Klazar	ČKAIT: 0600008

#### **Dodavatel projektu**

Název: S T A K O společnost s ručením omezeným  
Sídlo: Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03  
IČO: 422 284 68

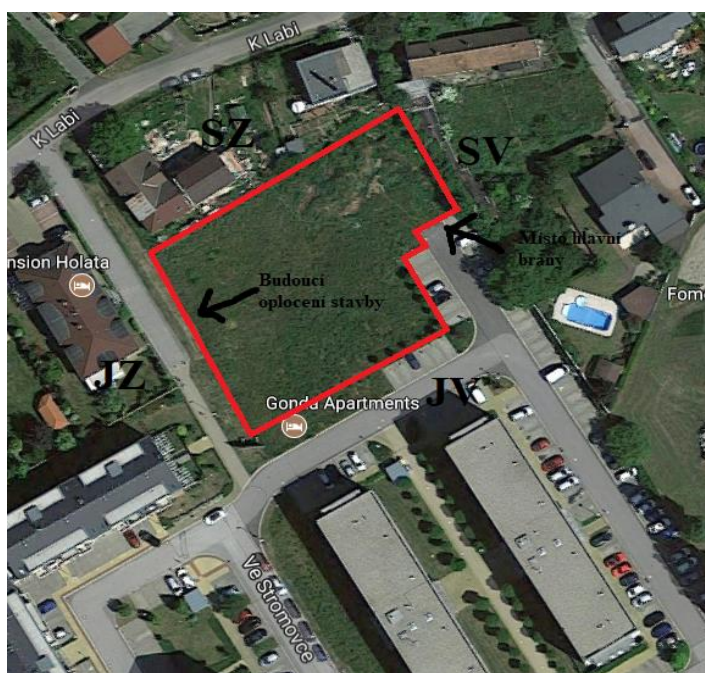
DIČ: CZ42228468  
Tel: +420 495 716 111  
+420 495 716 110  
E-mail: stakohk@stakohk.cz  
Web: www.stakohk.cz

## 1.2. Situace stavby

### 1.2.1. Charakteristika staveniště

Staveniště se nachází v Hradci Králové, městské části Třebeš, ulice Ve Stromovce. Uvažovaná novostavba bytového domu se nachází na parcelách číslo 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš. Stavební parcely se nachází v zastavěné oblasti, tato oblast není chráněna žádnými zvláštními předpisy. Pozemek, na kterém bude realizována stavba bytového domu je rovinatý, vymezen na jihu a západě veřejnými komunikacemi a na severu a východě zahradami rodinných domů. Na pozemku se nenachází žádné ochranné ani bezpečnostní pásma. Pozemek se nachází mimo záplavovou oblast a stavba nebude mít vliv na změnu životního prostředí a okolí. [1]

Staveniště bude zřízeno na celé ploše dotčených parcel. Vstup nepovolaným osobám bude znemožněn souvislým mobilním oplocením o výšce 2 m, které bude provedeno po dokončení zemní prací. Přístup na staveniště bude umožněn uzamykatelnou bránou. V prostoru staveniště bude vybudována staveništní komunikace z betonových panelů s obratištěm pro nákladní vozidla. Staveništní komunikace bude vytvořena jako prodloužení stávající vozovky v ulici Ve Stromovce a bude sahát až k severozápadní hranici staveniště. Na severozápadní straně staveniště bude zřízena zpevněná plocha s předmontážní plochou, dále se na této zpevněné ploše budou nacházet mobilní stavební buňky. K vytvoření zpevněné plochy dojde až v průběhu zemních prací. [1]



Obrázek 1.1. Náhled stavebního pozemku [2]

### 1.2.2. Dopravní situace

Příjezd na staveniště bude umožněn z ulice Ve Stromovce. Vzhledem k rovinatému charakteru stavebního pozemku bude moci být na pozemku zřízena staveništní komunikace, která bude zhotovena z betonových panelů. Na přilehlých komunikacích v blízkosti staveniště by nemělo docházet k žádným problémům vzhledem k přepravě materiálu a vybavení na staveniště. Rozměry komunikací by měli umožnit vjezd nákladních vozidel. Vzhledem ke složitějšímu výjezdu ze staveniště bude nutné na staveništi vytvořit otáčecí prostor pro nákladní vozidla a následně dbát zvýšené opatrnosti při výjezdu ze staveniště do ulice Ve Stromovce.

### 1.3. Členění na stavební objekty

SO01	Bytový dům
SO02	Přístřešek
SO02A	Ocelový plot
SO02B	Betonový plot
SO02C	Gagiony
SO03	Terénní a sadové úpravy
SO04	Přípojka vody
SO05	Přípojka kanalizace (stávající)
SO06	Studna, rozvod užitkové vody
SO07	Areálové elektrorozvody
SO08	Areálové slaboproudé rozvody
SO09	Přípojka CZT
SO10	Distribuční rozvod NN
SO101A	Areálové zpevněné plochy – živice
SO101B	Areálové zpevněné plochy – betonová dlažba
SO101C	Areálové zpevněné plochy – zatravňovací dlažba
SO101D	Areálové zpevněné plochy pro pěší – betonová dlažba
SO102	Veřejně přístupná parkovací stání
SO103	Veřejně přístupný chodník
SO301	Odvodnění

### 1.4. Stavebně technické řešení stavby

#### SO01 Bytový dům

Stavební objekt SO01 se zabývá realizací samotného bytového domu. Půdorys bytového domu připomíná písmeno „U“ a je situována do jižního rohu stavebního pozemku. Uvnitř bytového domu se nachází malé prostranství, které bude sloužit jako komunikační zóna. Bytový dům bude pětipodlažní a nepodsklepený s ustupujícími patry od severozápadní strany. Navržené ustupování je z důvodu legislativních požadavků města Hradce Králové, které jsou uvedeny v územní plánu.



Bytový dům nabídne 33 bytových jednotek o různé velikosti a dispozici. Dispozice bytů jsou od 1+KK až po 4+KK. Byty 1+KK se nachází v přízemí bytového domu a nabídnou prostorné předzahrádky. Celková kapacita bytového domu je 85 obyvatel.

Vzhledem ke geologickým poměrům a charakteru objektu je navrženo založení na pilotách a základových pasech spojených základovou deskou. Konstrukce budou železobetonové monolitické, piloty budou z betonu C30/35 a základové pasy budou z betonu C25/30. Pro vytvoření dostatečně únosného podlaží bude nutné provést odtěžení zeminy do hloubky cca 1 m pod základovou spáru. Následně dojde k vytvoření zhutněného štěrkopískového polštáře.

Bytový dům má pět nadzemních podlaží a není podsklepený. Systém nosných konstrukcí je kombinací zděného a monolitického. Svislé konstrukce jsou vyzdívány pomocí keramických tvárnic. Vodorovné konstrukce jsou železobetonové monolitické. Další monolitickou konstrukcí je konstrukce schodiště a výtahové šachty. Železobetonové monolitické stropy jsou navrženy ve třech tloušťkách. Mezi přízemím a prvním nadzemním podlaží je stropní deska tloušťky 230 mm. Mezi následujícími podlažími budou realizovány železobetonové desky o tloušťce 220 mm a stropní deska, která tvoří podklad pro plochou pochozí střechu je 200 mm. Obvodové nosné stěny tloušťky 450 mm, budou tvořeny systémovými keramickými tvárnicemi o tloušťce 300 mm a s přidaným tepelným izolantem dosáhnou požadovaných tepelněizolačních vlastností. U přízemních sklepních kójí bude nosná stěna zhotovena z železobetonu o celkové tloušťce 200 mm a následně budou tyto stěny dále obloženy tepelným izolantem. Veškeré stavebně fyzikální vlastnosti obvodového pláště a dalších konstrukcí budou obsahem energetického štítku budovy. Energetické posouzení je zhotoveno tak, aby vyhovělo základnímu tepelně technickému posouzení dle ČSN 730540. Objekt je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou, která je řešena jako pochozí terasy k jednotlivým bytům ve vyšších podlažích. Odvodnění střechy je vyřešeno pomocí vnitřních svodů, které vedou šachtami. Vnitřní nosné stěny jsou zděné z keramických tvarovek tloušťky 300 mm. Vnitřní nenosné stěny jsou realizovány pomocí systémových keramických tvarovek různých tlouštěk od 175 mm do 80 mm, ke spojení dochází pomocí vazby P+D. V místech, kde není ideální napojení na keramické tvarovky, jako jsou předstěny, bude realizována pórobetonová přízdívka. V místech s vysokými požadavky na kvalitu prostředí a akustiku, budou nosné i nenosné stěny vyzděny akustickými tvarovkami.

Pro vertikální dopravu v objektu je navrženo dvouramenné schodiště. Schodiště bude realizováno v souladu s vyhláškou č.398/2009 Sb. Uvnitř bytového domu je navržen výtah. Výtah splňuje parametry stěhovacího výtahu. Zvýšená pozornost bude věnována ukotvení a uložení výtahové stroje, aby nedocházelo k přenosu hluků a vibrací z výtahu do okolního prostoru. Prostor výtahu je odvětráván pomocí stěnové klapky. [1]

## **SO02 Přístřešek**

Tento objekt řeší problematiku krytého parkovací stání. Jde o ocelobetonový přístřešek pro parkování osobních automobilů a nabídne 14 krytých stání. Půdorysné rozměry přístřešku jsou 5,0 x 36,0 m a výška 3,0 m. Nosnou konstrukci tvoří ocelovo-zinkové

sloupy, které podpírají monolitickou železobetonovou desku. Jako ochrana před vlhkostí je na železobetonové desce navržena ochranná hydroizolační vrstva. [1]

#### **SO02A Ocelový plot**

Ocelový plot je tvořen ocelovými sloupky, které jsou zabetonovány do země. Mezi jednotlivými sloupky není podezdívka a prostor mezi sloupky je vyplněn svařovanými plotovými sítěmi. V místech průchodů jsou navrženy branky, které mají šířku 1 m. Ocelové oplocení má 2 úrovně, první úroveň je výška 1,20 m po délce 120 m. Druhá úroveň, která je navržena u přístřešku pro automobily, má výšku 2,00 m a délky 62 m. [1]

#### **SO02B Betonový plot**

Betonový plot je realizován u nádob s komunálním odpadem, aby nedocházelo ke zvýšenému znečištění oblasti při nepříznivých meteorologických podmínkách. Šířka plotu je 0,2 m a výška 2,0 m. Výsledný plot je plná železobetonová konstrukce. [1]

#### **SO02C Gabiony**

Gabiony budou tvořit dělicí stěnu mezi byty v přízemí bytového domu, které mají předzahrádku. Konstrukce gabionu bude tvořena svařovanými ocelovo-pozinkovanými sítěmi, které budou do výšky 1 m vyplněny rovným neformátovaným kamenivem. Rozměr gabionu je 0,4 x 2,0 x 2,0 m. [1]

#### **SO03 Terénní a sadové úpravy**

V tomto stavebním objektu jsou řešeny terénní a sadové úpravy, které by neměly změnit rovinatý charakter pozemku. Nejdůležitější funkcí terénních úprav je odvedení srážkových vod v okolí stavby. V oblasti sadových úprav se jedná o navržení dřevin, keřů a travnatých ploch na stavebním pozemku. Do prostoru společného atria je navržen strom a cílové výšce 15 m. V zeleném pásu, který se nachází ve dvoře budovaného rezidenčního komplexu je navrženo 5 ks dřevin s cílovou výškou 7 m. Při sázení těchto dřevin musí být dodržena minimální vzdálenost 3,5 m od společných hranic pozemků. [1]

#### **SO04 Přípojka vody**

Objekt řeší vybudování přípojky vody pro bytový dům. V oblasti stavby je vodovod veden místní komunikací a hlavní řad je ukončen podzemním hydrantem. Podzemní hydrant je vyveden do zeleného pásu na pozemku stavby. Vodovod je DN 100 (profil 110 Mo). Současný vodovod je ve správě Královéhradecké provozní, a.s. Hradec Králové. Po demontáži podzemního hydrantu bude provedena přípojka pro bytový dům. Zhotovena bude z potrubí DN 80 a bude vedena v chráničce PE 160 mm. Přípojka bude ukončena vodoměrnou soupravou s hlavním uzávěrem v technické místnosti bytového domu. Celková délka přípojky mimo objekt bytového domu je 12 m. [1]

#### **SO05 Přípojka kanalizace (stávající)**

Objekt SO05 se zabývá připojením bytového na stávající kanalizační síť. V bytovém domě bude vytvořena oddělená kanalizační síť. Vzhledem k tomu, že na pozemek stavby

je již vyvedena kanalizační přípojka DN 300, která je ukončena kanalizační šachtou, tak v průběhu výstavby dojde k napojení vnitřní splaškové kanalizace bytového domu na kanalizační šachtu. Dešťová voda bude odvedena do vsaku. [1]

#### **SO06 Studna, rozvod užitkové vody**

Pro potřeby zatravnovacích dlaždic a závlahy předzahrádek bude ve společném dvoře bytového domu provedena vrtaná trubní studna. Návrhová hloubka je 10 m s vydatností 0,5 l/sec, přesná specifikace bude upřesněna po provedení průzkumného vrtu. Studna bude ukončena skružovou šachtou. V šachtě bude umístěna tlaková stanice s ponorným čerpadlem a výtlačným potrubím PE 63 mm, které bude vedeno dvěma větvemi, kde jedna větev povede na dvůr a druhá na předzahrádky. Větev, která povede na dvůr, bude na konci osazena ventilem pro zahradní hadici, tento ventil bude funkční pouze během letního provozu. Celková délka rozvodů činní 86 m. [1]

#### **SO07 Areálové elektrorozvody**

Objekt SO07 se zabývá realizací areálových elektrorozvodů, mezi které patří vedení pro osvětlení krytých parkovacích stání, napájení pro automatickou vjezdovou bránu a čerpací stanici. [1]

#### **SO08 Areálové slaboproudé rozvody**

Tento stavební objekt řeší přípravu napojení elektrorozvodů na stávající rozvod elektrické energie. V průběhu výstavby budou realizovány dvě hlavní chráničky. První povede od středu západní hranice stavební parcely až k nise u výtahu, kde bude umístěno hlavní stoupací vedení těchto rozvodů. Druhá chránička bude procházet od středu jižní hranice stavební parcely až do niky u výtahu. Typ chrániček bude určen v dalším stupni projektové dokumentace v závislosti na druhu připojení bytového domu. Poskytovatelé služeb zajistí přivedení kabelových vedení elektrických komunikací na pozemek bytového domu. Celková délka exteriérových kabelových tras je 20 m. [1]

#### **SO09 Přípojka CZT**

Stavební objekt SO09 se zabývá zřízením přípojky CZT (centrální zásobování teplotou). Přípojka bude podzemní a bude vedena od stávajících objektů v ulici Ve Stromovce. Připojení na stávající potrubí bude pomocí předizolovaného potrubí DN100/225 + DN100/200 (bezkanálové provedení). Z místa napojení bude vedena nová trasa TV (teplovodní) přípojky. Tato přípojka bude podzemní bezkanálková a z předizolovaného potrubí 2x DN100. Uložení přípojky bude v zeleném pásu mezi stávajícími budovami a pod stávající živičnou komunikací. Zaústění přípojky se provede do základového pasu v severozápadní části bytového domu, ukončení bude v technickém prostoru OPPSS v 1.NP. Dilatační celky budou realizovány na základě změny směru potrubí. Navrhovaná světlost potrubí TV přípojky DN65/160 + DN 65/140. Celková délka přípojky je 120 m. [1]

### **SO10 Distribuční rozvod NN**

Bodem zájmu tohoto stavebního objektu je realizace a umístění přípojovací skříně pro napájecí distribuční kabelové vedení NN 1kV. Skříň a vedení bude v majetku ČEZ Distribuce a bude se nacházet v místě budoucí vstupní branky a vjezdu na dvůr bytového domu. [1]

### **SO101A Areálové zpevněné plochy – živice**

Tento objekt řeší zpevněné komunikace sloužící pro silniční dopravu. Materiálové řešení bude provedeno pomocí živичného koberce. [1]

### **SO101B Areálové zpevněné plochy – betonová dlažba**

Místa určená k parkování v areálu objektu, kde se nepředpokládá zvýšený provoz po komunikacích, bude proveden povrch z betonové dlažby. Tento povrch bude zajišťovat přirozený odtok dešťové vody. [1]

### **SO101C Areálové zpevněné plochy – zatravnovací dlažba**

Zatravnovací dlažba je navržena v místech parkovacích stání, ke zlepšení celkových klimatických a estetických vlastností areálových komunikací. [1]

### **SO101D Areálové zpevněné plochy pro pěší – betonová dlažba**

Předmětem tohoto objektu je realizace zpevněných ploch pro pěší. Výsledný povrch bude tvořen betonovou dlažbou, která zajistí dostatečnou únosnost a estetický vzhled. [1]

### **SO102 Veřejně přístupná parkovací stání**

Tento objekt řeší rozšíření současného parkoviště z 6 míst o 11 míst na stání, přičemž jedno parkovací stání bude pro invalidy. Jedná se o kolmá parkovací stání, která mají minimální šířku 2,6 m a délku 5,0 m. Celková délka pásu pro parkování je 29 m. [1]

### **SO103 Veřejně přístupný chodník**

Na východní straně bytového domu, je navržen chodník, který bude zajišťovat bezpečný příchod k veřejným parkovacím stáním. Navržený chodník bude šířky 1,5 m a délky 61,0 m. Předpokládá se, že navržený chodník zůstane ve vlastnictví stavebníka. [1]

### **SO301 Odvodnění**

Vzhledem k tomu, že stavba nebude napojena stávající dešťovou kanalizací, tak bude realizován stavební objekt odvodnění. Tento objekt bude řešit odvedení srážkové vody ze střech, zpevněných ploch a komunikací. Tyto vody budou sváděny do podzemní retenční nádrže o objemu 30 m<sup>3</sup>. Retenční nádrže budou plastové bloky a budou rozmístěny v ploše cca 80 m<sup>2</sup>. [1]

## **1.5. Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního stavebního objektu**

Způsoby realizace hlavního stavebního objektu budou podrobně zpracovány v samostatné části, která ponese název Studie realizace hlavních technologických etap

stavebního objektu. Členění hlavních technologických cyklů při realizaci bytového domu je na:

- Zemní práce
- Základy
- Hrubá vrchní stavba

#### **1.5.1. Zemní práce**

První činnost, kterou veškeré práce na staveništi započnou bude odstranění křovin a stromů. Odstraněné křoviny a stromy budou uloženy do přistaveného kontejneru a následně odvezeny a ekologicky zlikvidovány. Po odstranění dřevin a křovin proběhne oplocení stavební parcely, které bude zhotoveno z mobilního oplocení. Po vyčištění staveniště se provede skrývka ornice v tloušťce 150 mm. Sejmутí ornice bude provedeno po celé ploše staveniště. Sejmутá ornice bude naložena a odvezena na mezideponii, v průběhu dokončovacích prací bude navezena zpět a použita při sadových úpravách. Následně bude za pomoci geodeta vytyčena stavební jáma, místa pilot a všechny potřebné body pro správný průběh výkopu. Vytvořené značení bude zachováno až do dokončení stavby. Pro vytvoření obrysu stavební jámy se použije vápno a značkovací sprej, které bude sloužit pro dočasné značení. Vyhlobení stavební jámy provede rypadlo podle vyznačení a projektové dokumentace. Vzhledem k malému výškovému rozdílu základů dojde k vyhloubení stavební jámy v jedné úrovni. Část zeminy z výkopu stavební jámy se uloží na staveništi na určeném místě. Tato zemina se následně použije na zásypy. Přebytková a zbývající zemina bude odvážena nákladními automobily na skládku. Po provedení výkopu budou zřízeny vjezdy do stavební jámy o maximálním sklonu 10 %. V návaznosti na zřízení vjezdů proběhne vytyčení pozic pilot a stavebních rýh. Piloty budou zhotoveny pomocí pilotovací soupravy, výkop stavebních rýh bude proveden pomocí rypadla. Po vykopání dojde k ručnímu začistění prostoru stavební jámy.

#### **1.5.2. Základy**

Před montáží bednění bude vylita srovnávací podkladní vrstva z prostého betonu v maximální tloušťce 100 mm. Po dostatečném vytvrdnutí podkladního betonu bude možné přistoupit k sestavení systémového lehkého bednění, které bude použito pro odlití šachet. Vzhledem k použití tohoto typu bednění nebude v tuto chvíli nutný jeřáb. Nejdříve dojde k zabetonování dna, k zaarmování a zalití betonem. Vázání výztuže bude probíhat přímo na místě. Pro dodržení konstrukčních zásad betonových konstrukcí budou použity distanční podložky s plastovým klipem. Svářečské práce na staveništi budou prováděny pomocí svářečského agregátu. Po vybetonování dna šachet a podkladní vrstvy, bude následovat betonáž stěn šachet. Při betonáži se objeví následující kroky, které na sebe budou navazovat: bednění vnitřní stěny, vyvázání výztuže a zabetonování vnější strany. Před samotným zahájením betonáže dojde ke kontrole výztuže a základové spáry. Následně dojde ke smočení nasákavých konstrukcí. Na výrobu šachet bude použit beton, který bude na stavbu dopravován pomocí autodomíchávače. Beton bude ukládán v souvislých vrstvách, aby došlo k jeho rovnoměrnému rozprostření. Ke ztuhnutí čerstvého betonu budou sloužit ponorné vibrátory a vibrační tyče. K odbednění je možné

přistoupit až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti. Ke kontrole pevnosti betonu slouží Schmidtovo kladívko. Konstrukce bednění pro základové pasy bude vytvořena ze zabíraných hranolů s pažením z dřevěných desek. Bednění bude sestavováno přímo na staveništi. Pro osazení bednění a výztuže jsou použity stejné zásady jako pro šachty. Po odstranění bednění, dojde k zasypání zbylých prostorů okolo pasů. K zasypání těchto prostorů poslouží zemina, která byla vytěžena při zemních pracích. Zemina se bude hutnit vibrační deskou. Po srovnání povrchu bude následovat betonáž základové desky. Na bednění základové desky bude použito klasické dřevěné bednění, které bude sestavováno přímo na staveništi. Pro osazení výztuže základové desky budou dodrženy stejné zásady jako pro základové pasy. Výztuž základové desky je tvořena kari sítí. Následná betonáž a odbednění se bude řídit stejnými zásadami jako základové pasy. Po odstranění bednění bude nutné beton ošetřovat s ohledem na klimatické podmínky.

### **1.5.3. Hrubá vrchní stavba**

Hrubá vrchní stavba začne po dostatečném vytvrdnutí betonové základové desky. Začne se bedněním svislých stěn objektu na severovýchodě, následně se obední stěny výtahové šachty. Používat se bude systémové bednění. K manipulaci s bednicími dílci bude použit jeřáb. Při realizaci bednění se nejdříve zbední vnitřní stěny a zajistí proti pádu. Před osazením výztuže bude nutné provést kontrolu podkladu a bednění. Vázání výztuže bude probíhat přímo na místě a k manipulaci s výztuží bude použit jeřáb. Při vázání výztuže je nutné dodržet polohu výztuže a dostatečnou mocnost krycí vrstvy, k tomuto účelu budou sloužit plastové distanční podložky. Po vyvázání výztuže dojde k zbednění vnější stěny podle projektové dokumentace. Následně proběhne kontrola bednění, zvlhčení nasákavých konstrukcí a bude moci začít betonáž. Čerstvý beton bude na stavbu dopravován pomocí autodomíchaváče a k ukládání betonu poslouží čerpadlo. Betonování bude probíhat v souvislých vrstvách a musí být dodrženo pravidelné zhutňování pomocí ponorných vibrátorů. K odbednění konstrukce je možné přistoupit až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti betonu. Po odstranění bednění je důležité beton ošetřovat s ohledem na klimatické podmínky.

Před započtením prací na realizaci zdi je nutné položit hydroizolaci. Hydroizolace bude z asfaltových pásů. Před položením asfaltových pásů je nutné provést penetraci podkladu a poté se budou moci pásy natavovat. Přesah vůči stěnám by měl být minimálně 150 mm. Před položením první řady cihel je nutné vytvořit dokonalou zakládací vrstvu o tloušťce alespoň 10 mm. Zdění bude zahájeno od rohu, polohu cihel je možné rovnat pomocí zednického nářadí. Na vznikající konstrukci nesmí vzniknout svislé spáry. Cihly musí být celoplošně podmazány. Další řady cihel budou ukládány do tenkovrstvého lože z lepidla. Lepidlo bude nanášeno v tloušťce 3 mm a výsledná mocnost spáry bude 1 mm. Je důležité, aby vnitřní zdi byly realizovány v návaznosti na obvodové zdivo. K napojení obvodového a vnitřního zdiva budou vytvořeny kapsy, do kterých se vloží ploché kotvy z nerezové oceli. Kotvy budou ukládány do každé druhé spáry. V souvislosti s osazením poslední řady cihel dojde k osazení překladů. Překlady se osazují do maltového lože o tloušťce 12 mm. K zatížení překladů může dojít ihned po osazení. Během vyzdívání

příček musí být dodrženy stejné zásady jako pro zdění nosného zdiva. Na stycích příček s nosnými stěnami dojde ke spojení pomocí plochých kotev, které budou umístěny v nosných zdech.

Stropní desky nad jednotlivými patry jsou monolitické železobetonové včetně stropní desky v okolí schodiště. Na bednění stropů jednotlivých pater se bude používat systémové bednění. Montáž bednění bude probíhat podle projektové dokumentace. Nejdříve se do stojek s trojnožkou osadí podélné nosníky. Po rozmístění podélných nosníků dojde k umístění příčných nosníků, na které se položí bednicí desky. Během kompletování bednění je již možné provádět vyvazování výztuže stropní desky. Během vázání výztuže musí být dodrženy všechny konstrukční zásady a podmínky. Po přejímce vyvázané výztuže je možné přistoupit k betonáži stropní desky. Stropní desky budou mít jednotnou tloušťku 200 mm a budou zhotoveny z betonu. Čerstvý beton bude na stavenišť dopravován autodomíchávačem a na místo uložení bude transportován pomocí čerpadla. Ukládání čerstvého betonu nesmí probíhat z výšky větší než 1,5 m a betonáž musí probíhat plynule. K rovnoměrnému rozprostření a hutnění budou sloužit vibrační lišty a vibrační tyče. K odbednění stropní konstrukce se může přistoupit až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti. Bednění bude odstraňováno postupně, k úplnému odstranění bednění může dojít po 28 dnech od betonáže.

Na stropní desce 5.NP se nejdříve položí parozábrana, která bude tvořena asfaltovými pásy. Asfaltové pásy budou mít minimální přesah spojů 100 mm. Budou celoplošně nataveny na předem napenetrovaný povrch. Po vytvoření parozábrany se položí první vrstva střešního extrudovaného polystyrenu o tloušťce 100 mm. Následně se pomocí spádového střešního polystyrenu vytvoří spád ploché střechy, minimální tloušťka spádového polystyrenu bude 40 mm. Spádová vrstva se překryje další vrstvou střešního extrudovaného polystyrenu o tloušťce 100 mm. Jednotlivé vrstvy polystyrenu budou k sobě lepeny pomocí lepidla. K zakrytí polystyrenu poslouží geotextilie s hodnotou zatížení minimálně 300 g/m<sup>2</sup>. Přesah jednotlivých geotextilií by neměl přesáhnout 50 mm. Poslední činností bude natavení PVC hydroizolace ploché střechy tloušťky 2 mm. Kladení hydroizolační fólie probíhá od kraje ke středu. Jednotlivé přesahy fólie se spojují teplovzdušným svařováním s přesahem minimálně 30 mm a ihned se ošetřují pojistnou zálivkovou hmotou.

## **1.6. Časový a finanční plán výstavby**

Časový a finanční plán stavby je zpracován v samostatné kapitole diplomové práce č.5. V časovém plánu je znázorněna doba trvání projektu. Rozdělení na jednotlivé činnosti výstavby a jejich časová návaznost. Ve finančním plánu výstavby je uvedena celková cena projektu. V návaznosti na časový plán jsou jednotlivé činnosti výstavby finančně ohodnoceny a ukazují kumulaci nákladů v průběhu výstavby. Na základě finančního plánu se dá určit optimální tok financí v průběhu realizace projektu.

### **1.6.1. Časový plán**

V časovém plánu dochází k popsání jednotlivých činností vedoucích k úspěšné realizaci bytového domu. Jednotlivé činnosti jsou ohodnoceny dobou trvání a určení termínu realizace se řídí návazností jednotlivých prací. Mezi nejdůležitější termíny patří zahájení, případně dokončení hlavních technologických etap výstavby bytového domu.

#### **Termíny realizace hlavních technologických etap:**

- Zemní práce – 4.3.2019 - 1.4.2019
- Základy – 2.4.2019 – 17.6.2019
- Hrubá vrchní stavby – 18.6.2019 – 29.1.2020
- Vnitřní a dokončovací práce – 29.1.2020 – 22.5.2020

### **1.6.2. Finanční plán**

Finanční plán je obsažen v příloze č.4, kde dochází k finančnímu ohodnocení jednotlivých stavebních objektů a součástí přílohy je graf kumulovaných nákladů na realizaci bytového domu v průběhu realizace stavby.

### **1.7. Zařízení staveniště**

Sociální a správní objekty zařízení staveniště budou po celou dobu výstavby umístěny na severozápadní straně stavební parcely. Množství objektů zařízení staveniště se bude měnit vzhledem k etapám realizace projektu. V průběhu zemních prací a prací na základových konstrukcích se na staveništi předpokládá pohyb těžké mechanizace. Pohyb těžké mechanizace by měl probíhat především v oblasti stavební jámy. Z toho důvodu by nemělo mít umístění objektů zařízení staveniště vliv na prováděné činnosti. Během etapy hrubé vrchní stavby se předpokládá nárůst počtu pracovníků na staveništi a z tohoto důvodu bude nutné zařízení staveniště rozšířit. Objekty zařízení staveniště budou osazovány na zpevněný odvodněný povrch. V průběhu hrubé vrchní stavby se předpokládá využití jeřábu, pod kterým bude zřízena zpevněná odvodněná plocha. Při dokončovacích a vnitřních pracích se již neuvažuje s využitím jeřábu. Místo jeřábu bude zřízen stavební výtah. Odstranění objektů zařízení staveniště proběhne před předáním stavby.

O zařízení staveniště pojednává samostatná kapitola č. 6.

### **1.8. Hlavní stavební mechanismy**

Pásový dozer

Pásové rýpadlo

Rýpadlo-nakladač

Vibrační válec

Vrtná souprava pro provádění pilot

Autodomíhávač

Čerpadlo betonové směsi

Nákladní automobil

Věžový jeřáb



Teleskopický manipulátor  
Autojeřáb  
Stavební výtah

## **1.9. Bezpečnostní, enviromentální a kvalitativní požadavky**

### **1.9.1. Bezpečnostní požadavky**

Všichni pracovníci, kteří se budou podílet na realizaci projektu bytového domu budou průkazně seznámeni a proškoleni s předpisy BOZP, požárními a hygienickými. Za proškolení pracovníků bude odpovídat dodavatel stavby. Z hlediska prováděných činností jsou nejrizikovějšími činnostmi práce ve výškách a zemní práce. Pracovníci budou svým podpisem stvrzovat proškolení a seznámení s předpisy a zásadami BOZP. V rámci školení bude provedeno i poučení o pohybu po staveništi, správné manipulaci s materiálem, o umístění místa první pomoci, o umístění hasících přístrojů a hlavního vypínače energie. Na základě školení budou pracovníci povinni používat předepsané ochranné pomůcky.

Staveniště bude oploceno a ohraničeno. Pokud bude nutné, bude zajištěno i umělé osvětlení nebezpečným míst. Po oplocení budou rozmístěny výstražné cedulky s informacemi o stavbě a možných nebezpečích.

Bezpečnost na stavbě bude v průběhu realizace zajištěna podle:

- Zákon č.258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č.262/2006 Sb., Zákoník práce
- Zákon č.309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci + novela č.362/2007 Sb., a novela č.189/2008 SB.,
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č.495/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č.101/2005 Sb., Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č.362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi
- Nařízení vlády č.176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení
- Nařízení vlády č.201/2010 Sb., Nařízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

- Nařízení vlády č.272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č.268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu
- Vyhláška č.398/2009 Sb., O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

### **1.9.2. Enviromentální požadavky**

V průběhu výstavby bytového domu ve Stromovce se nepředpokládají žádné mimořádné nároky na ochranu životního prostředí. Případným negativním dopadům na životní prostředí se v průběhu realizace bude předcházet následujícími způsoby.

Vzhledem k plánované době realizace bytového domu bude v průběhu výstavby docházet ke klimatickým změnám. Vlivem změny klimatických podmínek může vznikat eroze, která může být způsobena větrem, vodou nebo sněhem. Vzhledem k tomu, že erozi nelze zabránit, tak budou muset být dodržena následující opatření. Na kanalizační vpusti se umístí geotextilie, která bude sloužit k filtraci vody, aby nedocházelo ke znečištění kanalizace. Tato místa budou pravidelně čištěna, aby nedošlo k jejich zanesení a byli plně funkční. Pod mobilní oplocení se umístí dřevěné latě, které budou obaleny geotextilií a budou plnit funkci hráze.

Výstavba bytového domu bude probíhat i v letních měsících, kdy se předpokládá zvýšená prašnost. Ke snížení prašnosti ze staveniště bylo navrženo plné mobilní oplocení výšky 2,0 m. Další opatření vedoucí ke snížení prašnosti při činnostech na staveništi bude zkrápění povrchu vodou a výstavby staveništní vozovky ze ztuhnutých pórovitých materiálů.

V okolí stavby se nenachází žádné povrchové vodní toky, které by mohli být stavební činnostmi znečištěny. Ke znečištění podzemní vody by mohlo dojít při betonářských činnostech. Z tohoto důvodu bude čerstvý beton vždy transportován z předem připravených míst, které budou opatřeny geotextilií s fólií. Tato skladba by měla zamezit prosáknutí cementového mléka do zeminy a následné kontaminaci podzemních vod. Výplach zbytků betonu v autodomíchávačích a čištění jejich žlabů vodou bude probíhat ve výplachové vaně, která bude umístěna u vjezdu na staveniště. Obsah výplachové vany bude odvážen do recyklačního střediska.

Stroje používané na stavbě budou opatřeny úkapovými vanami, aby nedocházelo k úniku olejů a jiných látek do zeminy. Dalším požadavkem je nutnost, aby každý stroj byl vybaven univerzální havarijní soupravou, která v případě úniku kapaliny zabrání kontaminaci půdy a možnému průsaku do podzemních vod. Havarijní soupravou bude vybaveno i staveniště. Havarijní souprava obsahuje univerzální sypké sorbety, které slouží k likvidaci ropných a jiných nebezpečných látek.

Ke snížení hlučnosti slouží mobilní plné oplocení stavby. Nadměrná hlučnost se bude snižovat především dobrým technickým stavem použité mechanizace. Hlučné práce se budou provádět pouze v povolených časových intervalech. Provozovatelé stavební mechanizace jsou povinni poskytnout zhotoviteli údaje o výši hluku a provádět nutná

opatření vedoucí ke snížení hluku. Pracovníci, kteří provádějí hlučné práce budou vybaveni ochrannými pomůckami a budou dodržovat nutné pracovní přestávky.

Pro každou stavbu je nutné provést posouzení hlukové zátěže. Hluk je vztahován k nejbližším chráněným místům, kterými jsou objekty sousední zástavby v okolí staveniště. Největší hluk bude na staveništi v době, kdy bude probíhat hloubení pilot. Z tohoto důvodu je nejhlučnější sestavou použitou při realizaci bytového domu sestava složená ze soupravy pro vrtání pilot, rypadlo-nakladače a nákladního automobilu. Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., O ochranně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je stanovena základní hranice hluku pro denní provoz na 50 dB zvětšená o korekci 15 dB pro stavební činnost v denní době od 7:00-21:00. Výsledná hodnota hluku pro denní dobu tedy je 65 dB. Tento limit bude překročen u sousedního domu na severozápadní straně staveniště při vrtání pilot. Jako pasivní ochrana je navrženo mobilní plné oplocení, které nezajistí dostatečné snížení hlučnosti v exponovanou dobu. Proto bude nutné pracovní cyklus vrtání pilot rozdělit do jednotlivých etap, kdy jednotlivé stroje budou muset být nenastartované.

Použité konstrukce a materiály budou vyhovovat hygienickým požadavkům na emise škodlivin a cizorodých látek. Zdravotní nezávadnost bude doložena certifikáty a příslušnými atestacemi.

Odpad vzniklý v průběhu výstavby bude řádně tříděn podle katalogu odpadů do kontejnerů na staveništi. Posléze bude specializovanou společností odvážen na příslušné skládky a likvidován. K transportu budou sloužit kontejnery, které budou opatřeny minimálně záchytnými sítěmi, aby nedošlo k úniku převážených materiálů. O veškerém odpadu a jeho nakládání s ním bude vedena podrobná evidence.

Během výstavby se bude dbát na dodržování platných zákonů a nařízení vlády:

- Zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů a novel
- Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech, v budoucím znění zákona č 225/2018 Sb., kterým s mění zákon č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů a další související zákony
- Zákon č. 254/2001 Sb., O vodách, v budoucím znění zákona č. 225/2018 Sb.
- Zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, v budoucím znění zákona č. 225/2018 Sb.
- Zákon č. 477/2001 Sb., O obalech, ve znění zákona č. 149/2017 Sb.
- Nařízení vlády č. 272/ 2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- Vyhláška č. 294/2005 Sb., O podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu a terénu, která je změněna vyhláškou č. 387/2016 Sb.
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., O katalogu odpadů
- Vyhláška č. 437/2016 Sb., O podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě

### **1.9.3. Kvalitativní požadavky**

Všechny prováděné činnosti se budou řídit platnými technologickými postupy. Požadavky budou specifikovány podle jednotlivých etap. Dále budou vypracovány jednotlivé kontrolní a zkušební plány pro jednotlivé technologické etapy. Podle těchto plánů bude pověřenými osobami následně probíhat kontrola kvality provedených činností.

Prováděné kontroly lze rozdělit do základních skupin:

- Vstupní kontrola – prováděna vždy na počátku každé činnosti, dojde k ověření správnosti předchozí činnosti, dodaného materiálu
- Mezioperační kontrola – slouží k ověření správného sledu činností a odhalení problémů v průběhu realizace
- Výstupní kontrola – prováděna vždy na konci jednotlivé technologické činnosti, na jejím základě dochází k vyhodnocení prováděných činností

Po celou dobu výstavby bude na staveništi přítomen technický dozor stavebníka, který bude dohlížet na kvalitu prováděných prací a dodržování platných stavebních norem. Před odevzdáním stavby budou provedeny všechny předepsané zkoušky zhotovených konstrukcí a revize všech technologických a technických zařízení.

V průběhu výstavby se budou využívat pouze materiály, které budou disponovat příslušnými certifikáty a atestacemi.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**2. STUDIE                      REALIZACE                      HLAVNÍCH  
TECHNOLOGICKÝCH    ETAP    STAVEBNÍHO  
OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

2.1	Obecné informace o stavbě .....	32
2.1.1	Identifikační údaje stavby .....	32
2.1.2	Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby .....	32
2.2	Rozdělení stavby na stavební objekty .....	33
2.3	Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu.....	33
2.3.1	Zemní práce .....	33
2.3.1.1	Příprava území .....	33
2.3.1.2	Skrývka ornice .....	34
2.3.1.3	Hloubení stavební jámy .....	34
2.3.1.4	Vytyčení základových rýh, jam a pilot .....	35
2.3.1.5	Hloubení základových rýh, jam a pilot .....	35
2.3.1.6	Stroje a pracovní pomůcky .....	36
2.3.1.7	Složení pracovníků .....	36
2.3.1.8	Jakost a kontrola kvality .....	36
2.3.1.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	37
2.3.2	Základy .....	38
2.3.2.1	Piloty .....	38
2.3.2.2	Základový polštář pro pasy a desku .....	39
2.3.2.3	Uložení zemnicí pásoviny .....	39
2.3.2.4	Betonáž výtahové šachty .....	39
2.3.2.5	Betonáž základových pasů .....	40
2.3.2.6	Pokládka kanalizace .....	41
2.3.2.7	Zavážení a hutnění prostoru mezi základovými pasy .....	41
2.3.2.8	Podkladní beton .....	41
2.3.2.9	Hydroizolace .....	42
2.3.2.10	Tepelná izolace základů .....	42
2.3.2.11	Obsyp základů .....	42
2.3.2.12	Stroje a pracovní pomůcky .....	42
2.3.2.13	Složení pracovníků .....	43
2.3.2.14	Jakost a kontrola kvality .....	43
2.3.2.15	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	43

2.3.3	Hrubá vrchní stavba .....	45
2.3.3.1	Svislé konstrukce .....	45
2.3.3.2	Vodorovné konstrukce .....	48
2.3.3.3	Schodiště .....	49
2.3.3.4	Výtahová šachta .....	49
2.3.3.5	Střešní plášť .....	50
2.3.3.6	Výplně otvorů .....	51
2.3.3.7	Stroje a pracovní pomůcky .....	51
2.3.3.8	Složení pracovníků .....	52
2.3.3.9	Jakost a kontrola kvality .....	52
2.3.3.10	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	53
2.3.4	Práce vnitřní a dokončovací .....	54
2.3.4.1	Domovní instalace .....	54
2.3.4.2	Vnější povrchy – vnější obvodový plášť .....	55
2.3.4.3	Vnitřní povrchy – omítky .....	55
2.3.4.4	Podlahové konstrukce – nosná část .....	56
2.3.4.5	Stropní podhledy, opláštění konstrukcí a lehké příčky .....	56
2.3.4.6	Montáž výtahu .....	56
2.3.4.7	Vnitřní povrchy – malby .....	56
2.3.4.8	Podlahové konstrukce – nášlapná vrstva .....	57
2.3.4.9	Obklady a dlažby .....	57
2.3.4.10	Vnitřní výplně otvorů .....	57
2.3.4.11	Stroje a pracovní pomůcky .....	57
2.3.4.12	Složení pracovníků .....	58
2.3.4.13	Jakost a kontrola kvality .....	58
2.3.4.14	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	59

## 2.1 Obecné informace o stavbě

### 2.1.1 Identifikační údaje stavby

Název:	Bytový dům ve Stromovce
Místo:	Hradec Králové – Třebeš
Katastrální území:	Třebeš – Hradec Králové
Kraj:	Královehradecký
Parcelní číslo:	p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398
Charakter:	Novostavba bytového domu
Účel:	Obytný prostor pro trvalé bydlení

### 2.1.2 Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby

#### Zadavatel projektu

Název:	S T A K O společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03
Statutární zástupce:	Ing. Petr Kulda, jednatel
IČO:	422 284 68
DIČ:	CZ42228468
Tel:	+420 495 716 111 +420 495 716 110
E-mail:	stakohk@stakohk.cz
Web:	www.stakohk.cz

#### Zpracovatel projektové dokumentace

Název:	Ing. arch. Pavel Zadrobílek, Žárovka architekti
Sídlo:	Hradec Králové, Křižíkova 788/2, PSČ 500 03
IČO:	444 144 71
DIČ:	CZ7003093229
E-mail:	zadrobilek.p@volny.cz
Web:	<a href="https://www.zarovkaarchitekti.cz/">https://www.zarovkaarchitekti.cz/</a>

#### Projektanti jednotlivých částí

Stavební řešení:	Ing. Tomáš Koblása	ČKAIT: 0602275
Konstrukční řešení	Ing. Jiří Faltus	ČKAIT: 0602275
Vodohospodářské stavby:	Ing. Zdeněk Pilař	ČKAIT: 0600024
Vzduchotechnika:	Ing. Jan Weinzetl	ČKAIT: 0601292
Ústřední topení:	Ing. Jan Nepraš	ČKAIT: 0701002
Elektrorozvody:	Ing. Pavel Šandera	ČKAIT: 0600617
Slaboproudé rozvody:	Ing. Karel Petru	ČKAIT: 0701037
Dopravní stavby:	Ing. Vlastimil Klazar	ČKAIT: 0600008

#### Dodavatel projektu

Název:	S T A K O společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03
IČO:	422 284 68



DIČ: CZ42228468  
Tel: +420 495 716 111  
+420 495 716 110  
E-mail: stakohk@stakohk.cz  
Web: www.stakohk.cz

## **2.2 Rozdělení stavby na stavební objekty**

SO01	Bytový dům
SO02	Přístřešek
SO02A	Ocelový plot
SO02B	Betonový plot
SO02C	Gagiony
SO03	Terénní a sadové úpravy
SO04	Přípojka vody
SO05	Přípojka kanalizace (stávající)
SO06	Studna, rozvod užitkové vody
SO07	Areálové elektrorozvody
SO08	Areálové slaboproudé rozvody
SO09	Přípojka CZT
SO10	Distribuční rozvod NN
SO101A	Areálové zpevněné plochy – živice
SO101B	Areálové zpevněné plochy – betonová dlažba
SO101C	Areálové zpevněné plochy – zatravňovací dlažba
SO101D	Areálové zpevněné plochy pro pěši – betonová dlažba
SO102	Veřejně přístupna parkovací stání
SO103	Veřejně přístupný chodník
SO301	Odvodnění

## **2.3 Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu**

Výstavbu objektu SO01 – Bytový dům, lze rozdělit do čtyř hlavních technologických etap. Tyto etapy jsou zemní práce, základy, hrubá vrchní stavba, vnitřní a dokončovací práce. Každá etapa se skládá z dílčích technologických prací a vytváří chronologický sled činností. V následujících odstavcích dojde k popsání jednotlivých činností, které budou obsahovat popis činností, hlavní stavební mechanizaci, zúčastněné pracovníky a základní ustanovení pojednávající o bezpečnosti a kvalitě prací.

### **2.3.1 Zemní práce**

#### **2.3.1.1 Příprava území**

Před započítím samotné realizace výstavby bytového domu bude nutné provést přípravu území. Vzhledem k tomu, že se na pozemku nenachází žádné stávající budovy, nebudou muset proběhnout demoliční práce. Další důležitou okolností je, že se na pozemku nenachází žádné vzrostlé dřeviny, které by bylo nutné ochránit či odstranit. V průběhu přípravy území dojde pouze k oplocení pozemku. Na oplocení bude použito systémové

plné oplocení výšky 2,0 m. Oplocení bude provedeno po celém obvodu pozemku. Následně proběhne geodetické měření, jehož úkolem bude určení stávajících inženýrských sítí, aby bylo možné podniknout kroky k ochraně stávající sítí.

### 2.3.1.2 Skrývka ornice

Před zapojením těžké mechanizace do procesu výstavby je nutné z pozemku odstranit nejúrodnější vrstvu zeminy, která je tvořena humusovitou vrstvou. Mocnost, která se bude shrnovat, byla na základě geologického průzkumu stanovena na 150 mm. Ornice bude odstraněna z celé plochy pozemku, aby nedošlo v průběhu výstavby k jejímu znehodnocení a bylo možné ji znovu využít. Shrnutí proběhne pomocí pásového dozeru. V ochranném pásmu stávajících inženýrských sítí bude skrývka ornice provedena pomocí rypadlo-nakladače. K nakládání ornice bude sloužit rypadlo-nakladač a odvoz se zajistí nákladními automobily. Ornice bude ukládána na skládku mimo staveniště do pravidelných figur o maximální výšce 1,5 m. Tato výška nám zajistí, že nebude docházet k nadměrnému stlačení a degradaci ornice.

Až po kompletním sejmutí ornice bude možné zřídit zařízení staveniště. Tímto opatřením zamezíme možnosti znehodnocení ornice v průběhu realizace zařízení staveniště.

### 2.3.1.3 Hloubení stavební jámy

Před samotnou činností hloubení stavební jámy dojde k vytyčení obrysu jámy pomocí značkovacího spreje, tím se zlepší orientace výkopových strojů.

Stavební jáma bude realizována v celé ploše stavebního objektu SO01, tím dosáhneme většího manipulačního prostoru pro značení a následný výkop základových rýh. Těžba zeminy ze stavební jámy bude prováděna pomocí pásového rypadla a rypadlo-nakladače. Rypadlo-nakladač zároveň zajistí přemístění výkopku na mezideponii, z které bude zemina nákladními automobily odvážena na skládku. Vzhledem ke geologickému podloží v místě stavby, které je šterkopískové, bude jáma vytvořena se sklonem 1:0,75 dle tabulky.

Zemina/Hornina	Maximální přípustný sklon svahu	Maximální úhel svahu (°)
písek ve svahu s vyvěrající vodou	1 : 2,5–1 : 3,5	22–16
stejnozrnný písek kulatý	1 : 1,75	30
ostrohranný písek	1 : 1,25	39
písčítý štěrk	1 : 1	45
písčítá hlína, hlinitý písek	1 : 1–1 : 0,75	45–53
balvanitý písek, stejnozrnný písek kulatý, balvanitý štěrk čistý	1 : 0,75	53
jílovitý písek, zajiňovaný písek	1 : 0,50	63
jílovitá hlína, jíl, hlína	1 : 0,25–1 : 0,50	75–63
jílovitý štěrk, zajiňovaný štěrk, spraš, prachovitá hlína	1 : 0,25	75
pevné skalní horniny	1 : 0,30–1 : 0,18	80

Obrázek 2.1. Sklon šikmých svahů [3]

Dno jámy bude vyhloubeno 0,95 m pod úroveň podlahy v 1.NP, to znamená 0,8 m pod úroveň terénu zbaveného ornice. V budoucích půdorysných průsečících nosných stěn budou vyznačena místa pro piloty.

Vzhledem k tomu, že je pozemek rovinatý, nebude v pozdější době výstavby nutné provádět násypy. Z hlediska malé rozlohy stavební parcely bude nutné veškerý výkopek odvézt na skládku vzdálenou cca 20 km a následně se zlomek výkopku doveze zpět. Dovezený výkopek bude sloužit k vytvoření zhutněného podkladu a k zásypu základů. Hloubka základů není limitována žádnými omezeními, jako je hladina podzemní vody. I přesto se bude muset dbát zvýšené opatrnosti při srážkách. Z hlediska geologických poměrů, kdy zemina na území stavebního pozemku dobře absorbuje vodu, se voda odstraní přirozenou cestou – vsakem. Jediný problém můžou představovat mimořádné dešťové srážky, kdy se voda nemusí vsáknout přirozenou cestou. Z tohoto důvodu bude stavební jáma vyspádována. V nejnižším bodě jámy se bude voda hromadit a po usazení kalu a sedimentů se bude přečerpávat do kanalizace. Přečerpávání bude probíhat se souhlasem správce a bude se řídit jeho podmínkami.

#### **2.3.1.4 Vytyčení základových rýh, jam a pilot**

Vždy před realizací výkopů pro základové konstrukce je nutné, aby proběhlo přesné vytyčení pomocí geodeta. Vytyčení probíhá pomocí teodolitu, který je ustaven na jeden z bodů hlavní polohové čáry, jehož prostřednictvím dojde k zaměření polohy bodů určujících přesný tvar budoucí stavby. Rozměry a umístění bodů je dáno dle situačního výkresu stavby. Na základě takto zjištěných bodů dojde po obrysu budoucí budovy k realizaci dřevěných laviček, které budou po dobu zemních prací určovat polohu stavby a manipulační prostor.

#### **2.3.1.5 Hloubení základových rýh, jam a pilot**

Po zaměření a zhotovení dřevěných laviček po obvodu budoucí stavby bude moci dojít k dalšímu rozpojování zeminy. Značení jednotlivých figur bude pomocí značkovacího spreje. U těžebních strojů se nepředpokládá, že by se pohybovaly mimo stavební jámu. Nejdříve proběhne pomocí pilotovací soupravy vyvrtání pilot v jednotlivých pozicích. Vytěžená zemina se odveze na mezideponii a následně bude použita na obsyp základových konstrukcí. Základová spára je spuštěna do hloubky 0,95 m pod úroveň budoucí podlahy v 1.NP. Hloubka jednotlivých pilot je 0,6 m, tedy 1,55 m pod budoucí úroveň podlahy v 1.NP. Výjimku tvoří výtahová šachta, kde dochází k výškovému odskoku oproti základové spáře o 0,6 m., tedy na hloubku 1,55m pod úroveň budoucí podlahy v 1.NP. Bezpečnost stěn výkopu bude zajištěna přípustným svahováním, případně, kde by docházelo k sesuvu, bude stěna zhutněna. Po zhotovení pilot bude zhotoven tvar základů pomocí tradičního dřevěného bednění. V závěru zemních prací a těsně před betonáží bude pomocnými dělníky provedeno začistění a srovnání základové spáry. [1]

### **2.3.1.6 Stroje a pracovní pomůcky**

Dozer – shrnutí ornice

Rypadlo – zhotovení stavební jámy

Rypadlo-nakladač – nakládání ornice, manipulace se silničními panely, těžba výkopku stavební jámy, přesun výkopku, přesun sypkého materiálu

Vibrační válec – hutnění zpevněné plochy staveništní komunikace, hutnění plochy pod základovou deskou

Nákladní automobil – odvoz ornice, odvoz výkopku na skládku

Teodolit, nivelační přístroj, značkovací sprej – vytyčení objektu, přenesení bodů na pozice, kontrola hloubky výkopů

### **2.3.1.7 Složení pracovníků**

1x geodet

4x pomocníci geodeta

2x výrobní dělníci

4x pomocní dělníci

3x řidič

2x strojník

### **2.3.1.8 Jakost a kontrola kvality**

Před započítím zemních prací je nutné ověřit vstupní informace a projektovou dokumentaci. Nejdříve se zkontroluje správné ohrazení a označení staveniště, čistota, pevnost a odvodnění komunikací, vyznačení podzemních vedení a kontrola povrchu staveniště, zda-li se v místě nenachází místo průsaku či výronu škodlivých látek.

Při provádění zemních prací je důležité dbát na to, aby postup byl chronologický. Nejdříve by mělo dojít k zaměření terénu a vytyčení zeměměřičských značek. Následně se kontroluje správnost osazení značek, sejmutí a sklizení ornice a její následný odvoz. U výkopů se bude kontrolovat přesnost vyhloubení, zabezpečení proti zavalení, odvodnění a ochrana dna proti poškození, odklizení a odvoz výkopku na skládku. Kontrola správnost výkopů je součástí mezioperační kontroly, která dále obsahuje kontrolu základové spáry a způsob hutnění násypů.

Při výstupní kontrole by mělo dojít k celkové kontrole zemního tělesa podle dostupných norem. Nejdříve se dle ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin a dle ČSN 73 0205 – Geometrická přesnost ve výstavbě, navrhování geometrické přesnosti. Tyto normy poslouží ke správnému posouzení provedených prací. Největší důraz bude kladen na:

- provedení základové spáry
- geologické struktury
- geometrický tvar jam a pilot a dodržení odchylek
- použité materiály na zásypy a jejich zhutnění

### **2.3.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění prací je nutné dodržovat všechny platné předpisy (závazné normy, nařízení vlády, vyhlášky, ...), které jsou spojené s bezpečností a ochrannou zdraví při práci. Při realizaci zemních prací se bude vycházet především z následujících předpisů:

- Nařízení vlády č.378/2001, Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č.101/2005, Sb., kterým se upravují podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č.362/2005, Sb., kterým se upravují požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Zákon č.309/2006, Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č.591/2006, Sb., které se zabývá bližšími minimálními požadavky na bezpečnost.
- Norma ČSN 73 6133, která se zabývá návrhem a prováděním zemního tělesa pozemních komunikací.

#### **Elementární požadavky sloužící k zajištění bezpečnosti:**

- Seznámení každého pracovníka s postupem prací, které se ho týkají.
- Oplocení staveniště po celém obvodu mobilním plným oplocením výšky 2,0 m.
- Všechny osoby podílející se na realizaci díla musí být vybaveny osobními ochrannými pomůckami, jako jsou ochranné přilby, ochranné brýle, ochranná sluchátka, rukavice a bezpečnostní obuv s pevnou podrážkou a ocelovou špičkou.
- Zhotovitel stavebních prací musí dbát na to, aby pracovníci, kteří se podílejí na realizaci díla byli vyškoleni k zajištění bezpečnosti práce na staveništi.

#### **Požadavky na bezpečnost při práci se stroji**

- Před započetím prací se stroji je nutné, aby strojník prošel zaškolením pro daný typ stavebního stroje a musí vlastnit průkaz strojníka stavebních strojů a oprávnění k obsluze. Následně proběhne školení ohledně bezpečnosti provozu a práce. Za bezpečnost provozu odpovídá řidič stroje.
- Při souběhu strojních a ručních činností je zakázáno se zdržovat v nebezpečném dosahu stroje. Stavební stroje by se měly pohybovat minimálně 2,0 m od hrany výkopu, pohybují-li se souběžně s hranou výkopu. Pokud se budou pohybovat kolmo k hraně výkopu, vzdálenost je minimálně 0,5 m.
- Při vrtání pilot je potřeba dbát zvýšené opatrnosti v okolí stroje, v okruhu 1,5násobku výšky stroje by se neměly vykonávat žádné jiné práce. Během přestávek musí být stroj na vrtání pilot nenastartovaný v zabezpečené poloze.

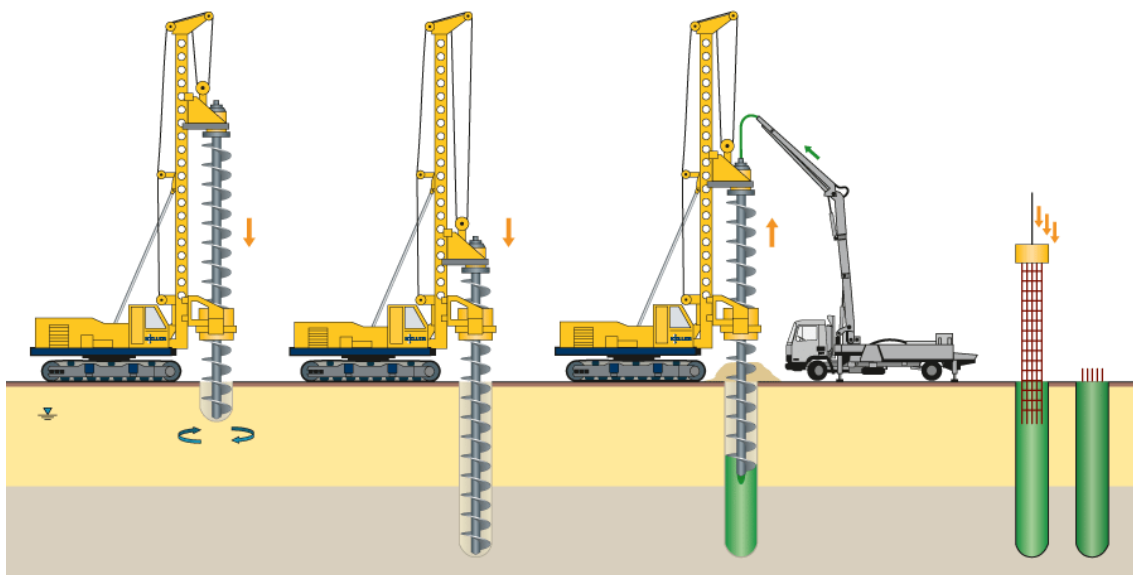
### **Požadavky na provádění výkopových prací a zajištění hran výkopu**

- Při provádění výkopových prací je nutné dbát na přesné pořadí provádění výkopů s ohledem na stabilitu svahu a dodržení bezpečnosti.
- Centrální stavební jáma bude proti sesunutí zajištěna svahováním podle geologických a provozních podmínek. Při panování nepříznivých podmínek, při kterých by mohla být ohrožena stabilita svahu, se nesmí pracovníci zdržovat na svahu ani pod ním.
- U hran výkopu, kde hloubka výkopu bude větší než 1,5 m dojde k zabezpečení prostoru proti pádu páskou vzdálenou 1,5 m od hrany výkopu. Volné okraje výkopu je nutné zajistit proti pádu konstrukcí zamezující možnosti pádu. Na ochranu se použije zábradlí výšky 1,1m, které se skládá z horní tyče (madlo) a spodní zářázky u země (ochranná lišta). U takto chráněných míst se zábradlí doplní bezpečnostním značením odkazujícím na riziko pádu osob.
- Před vstupem pracovníků do výkopu, musí odpovědný pracovník provést posouzení stěn výkopu a zabezpečení výkopu. Vstupovat do nezajištěného výkopu je zakázáno. Ke vstupu a výstupu budou sloužit zřízené rampy. Do místa výkopu výtahové šachty se bude sestupovat pomocí žebříku, který musí mít minimální přesah 1,1 m přes hranu výkopu.
- Do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu se nesmí ukládat zemina, ani nesmí být hrana jinak zatížena. Okolní objekty, které ohrožuje provádění výkopových prací musí zabezpečeny. Způsob zabezpečení je určen v projektové dokumentaci.
- Práce nemohou probíhat při rychlosti větru vyšší jak 8 m/s pro práci na žebřících, zároveň by neměly probíhat práce při snížené viditelnosti.

### **2.3.2 Základy**

#### **2.3.2.1 Piloty**

V průběhu zemních prací dojde k vytyčení míst pro budoucí piloty. Piloty budou sloužit jako základová konstrukce přenášející tlaky vznikající v základových pasech do zeminy. Na základě projektové dokumentace se bude jednat o CFA piloty. Technologický postup prací vedoucí vytvoření piloty je možné rozdělit na několik dílčích fází. V první fázi dochází k průběžnému zavrtávání šneka do zeminy do určené úrovně. V další fázi probíhá betonáž piloty pomocí uzavíratelné střední roury, které je přímo napojena na betonážní čerpadlo. Pomocí zpětného chodu soupravy dochází k opuštění šneka a betonáži. Po vyjmutí šneka může dojít k zasunutí armokoše piloty. Zasouvání nejdříve probíhá pouze vlastní vahou a v poslední fázi se může použít například lopata rypadlo-nakladače. Po zavedení armokoše dojde k začištění plochy piloty, odstraní se zemina z vrtu a přebytečný beton. Průměr pilot bude 600 mm a budou zhotoveny z betonu C30/37-XC2 a následně vyztuženy armokošem z betonářské oceli B500B. [4]



Obrázek 2.2- Technologie provádění CFA pilot [4]

#### 2.3.2.2 Základový polštář pro pasy a desku

Před započítím činností týkajících se betonáže základových pasů a desek je nutné, aby došlo ke kontrole připravených konstrukcí a zarovnání povrchu pilot. Zemina odebraná při ručním začišťení základové spáry musí být nahrazena únosnou zeminou, jako náhrada se použije štěrkopísek, kterým se provede vyrovnaní základové spáry a zároveň poslouží k separaci betonu od nezpevněné zeminy ve výkopu. Vyrovnávací vrstva nesmí být hutněna.

#### 2.3.2.3 Uložení zemnicí pásovin

Na vrstvu štěrkopísku se umístí zemnicí pásek hromosvodu z FeZn. Upevnění bude dosaženo pomocí podpěr, které zajistí dostatečné obtečení pásku následně použitým betonem a zajistí jeho ochranu proti korozi. Zemnicí pásovina musí být vytažena na povrch, aby mohlo následně dojít k napojení na hromosvody a vnitřní rozvaděč. Takto vytvořená uzemňovací soustava se spojí s výztuží základové desky v podkladním betonu pomocí vývodů a zemnicím drátem. Ke spojování se použijí svorky, všechna místa spojení musí být ošetřena antikoročním nátěrem z gumoasfaltu.

#### 2.3.2.4 Betonáž výtahové šachty

Před započítím sestavování bednění výtahové šachty bude nutné vylít vyrovnávací vrstvu podkladního betonu o maximální tloušťce 50 mm. Rozprostření se provede pomocí lopat a zednických lžic, k urovnaní poslouží dřevěná lať.

Po vytvrdnutí podkladní vrstvy se přistoupí k realizaci bednění výtahové šachty. Bednění bude systémové, použité dílce budou mít maximální hmotnost 60 kg, tudíž veškerá manipulace bude moci probíhat ručně. V první fázi se provede bednění desky výtahové šachty a vyvázání výztuže, poté se přistoupí k betonáži. Po dostatečném vytvrdnutí desky bude možné přistoupit k vytvoření bednění stěn šachty. Kde nejdříve dojde ke zhotovení jedné strany bednění, vyvázání výztuže a pak se sestaví druhá strana bednění.

Před vyvázáním výztuže proběhne kontrola základové spáry a čistoty zhotoveného bednění a základové spáry, aby nedošlo ke snížení soudržnosti betonu a přilnavosti výztuže. Používaná výztuž nesmí vykazovat žádné destruktivní vlastnosti. Uložení výztuže bude provedeno podle projektové dokumentace. K vyvázání výztuže bude docházet přímo v místě určení. Pomocí distančních podložek bude zajištěna dostatečná mocnost krycí vrstvy. Ke spojování výztuže bude sloužit svářecí souprava, jednotlivé spoje a styky musí být prováděny přesně. Při vyvazování výztuže je nutné dbát zvýšené opatrnosti v místech křížení, aby nevznikala tzv. prázdná místa, která nejsou dostatečně nebo vůbec vyplněny betonem.

Před započítím betonáže je nutné zkontrolovat provedení výztuže a osazení bednění. Aby výztuž správně plnila svou roli, musí být čistá a vyvázána ve správném místě. U bednění se bude dbát na kvalitu provedení bednění, aby nemohlo dojít k vylévání betonu z bednění. V základové spáře se nesmí nacházet kusy zeminy ani žádné další nečistoty. Šachta bude zhotovena z betonu C25/30 – XC2. K dopravě betonové směsi bude sloužit autodomíchávač. Ukládání betonu musí probíhat v souvislých vrstvách, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozprostření. K manipulaci s betonovou směsí v bednění poslouží lopaty a tyče. V průběhu betonáže musí docházet ke zhutnění betonové směsi, hutnění bude zajištěno pomocí ponorného vibrátoru a tyče.

Odbednění výtahové šachty proběhne až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti betonu. Kontrola pevnosti proběhne pomocí Schmidtova kladívka. Po odstranění bednění musí probíhat ošetřování betonu v závislosti na klimatických podmínkách. Veškeré odbedňovací procesy budou provedeny v souladu s podklady od společnosti Doka.

#### **2.3.2.5 Betonáž základových pasů**

Základové pasy budou zhotoveny ze železobetonu do předem sestaveného tradičního dřevěného bednění. Tradiční dřevěné bednění bude zhotovováno přímo na stavbě. Bude se skládat z hranolů, bednicích desek a rozpěr. Při sestavování bednění bude nejdříve potřeba zabránit dřevěné hranoly do rostlé země, následně se na tyto hranoly připevní dřevěný svlak. Pomocí svlaku se vytvoří pažení, které bude přibito ke svlakům a tím dojde ke vzniku jedné strany bednění. Následně železáři v bednění vyváží výztuž, pomocí distančních podložek zajistí dostatečné krytí výztuže a bude se moci přistoupit k realizaci druhé strany bednění. Vrchní část bednění bude nejdříve svázána pomocí radlovacího drátu a poté pro lepší fixaci bude v horní části bednění zhotoveno rozepření pomocí dřevěných rozpěr a klínků. Provedené bednění musí být těsné, aby v průběhu betonáže nemohlo docházet k vytékání čerstvé betonové směsi z bednění. Před betonáží je důležité provést kontrolu bednění, že je čisté a dostatečně ošetřeno odbedňovacím prostředkem. Vrstva odbedňovacího prostředku musí být souvislá a rovnoměrně nanesená, jinak hrozí nežádoucí účinky v reakci s čerstvou betonovou směsí. Ukládání betonové směsi bude po vrstvách a ihned bude probíhat hutnění jednotlivých vrstev. Betonová směs bude na stavenišť dovážena autodomíchávačem a následný transport na cílovou pozici zajistí čerpadlo na betonovou směs. K ruční manipulaci s betonovou směsí poslouží lopaty a



tyče. Základové pasy budou zhotoveny z betonu C25/30 - XC2. Hutnění bude zajištěno ponornými vibrátory a vibračními tyčemi.

Odbednění základových pasů bude možné až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti betonu. Kontrola pevnosti se provede Schmidtovým kladívkem. Po odstranění bednění musí probíhat ošetřování betonu s ohledem na klimatické podmínky.

#### **2.3.2.6 Pokládka kanalizace**

Před zaplněním prostoru mezi základovými pasy a základovou deskou musí dojít k uložení kanalizačního potrubí. Kanalizace bude ukládána dle výkresů projektové dokumentace. Kanalizační svodné potrubí bude uloženo v předepsaném sklonu, tvořeno bude ze systémových KG trubek a tvarovek z měkčeného polyvinylchloridu. V místech průchodů základovými pasy se umístí do připravených prostupů. Vývody nad základovou deskou musí být zhotoveny v přesné délce, díky tomu posléze budou nad úroveň základové desky pouze hrdla trubek. Před prováděním zásypu prostoru mezi základovými pasy a hutnění tohoto prostoru je nutné pokládanou kanalizaci dostatečně podsypat a obsypat pískem, aby posléze nemohlo dojít k průrazu potrubí ostrými předměty.

#### **2.3.2.7 Zavážení a hutnění prostoru mezi základovými pasy**

Prostor mezi pasy a budoucí základovou deskou se vyplní výkopkem, který se bude dovážet ze skládky, kam byl odvezen při zemních pracích. K transportu bude sloužit nákladní automobil. Výkopek bude rovnoměrně ukládán po vrstvách tl. 150 mm a následně bude každá jednotlivá vrstva zhutněna na  $E_{def} = 45 \text{ MPa}$ .

Základová spára pod základovou deskou bude provedena v souladu s projektovou dokumentací ze štěrkopísku.

#### **2.3.2.8 Podkladní beton**

Podkladní beton bude zhotoven pomocí tradičního dřevěného bednění, které bude sestavováno v místě stavby. Bednění bude tvořeno dřevěnými hranoly, deskami, rozpěrami, svlaky a klínky. Vytvořené bednění musí být dostatečně tuhé, pevné a těsné, aby nemohlo v průběhu betonáže docházet k vytloučení čerstvé betonové směsi z bednění. Po montáži bednění dojde k vyvázání výztuže základové desky. Při pokládání výztuže musí být dodrženy stejné zásady jako při vyvazování výztuže základových pasů. Výztuž bude tvořena kari sítí 8/150 x 8/150. Před betonáží je nutné provést kontrolu bednění, jestli je čisté a ošetřeno odbedňovacím nátěrem. V průběhu betonáže se budeme řídit stejnými zásadami jako při betonáži základových pasů. Ukládání betonové směsi bude po vrstvách a následně bude hutněna. K hutnění a rovnoměrnému rozmístění se budou využívat vibrační lišty a ponorné vibrátory. Základová deska bude zhotovena z betonu C16/20 – XC2.

K odstranění bednění podkladního betonu se může přistoupit, pokud je dosaženo minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti betonu. Ke kontrole pevnosti betonu poslouží Schmidtovo kladívko. Po odbednění musí probíhat ošetřování betonu v závislosti na klimatických podmínkách.

### **2.3.2.9 Hydroizolace**

V této fázi proběhne izolace základů proti zemní vlhkosti a radonu. Hydroizolační souvrství bude tvořeno ze dvou asfaltových pásů s elastickou modifikací a penetračního nátěru, který slouží pro zvýšení přilnavosti. Asfaltové pásy budou celoplošně nataveny na desku. K provádění izolace je možné přistoupit až po odstranění bednění základových konstrukcí. Po odbednění dojde k odstranění prachu, nečistot a výstupků z desky. Po očištění a přípravě se povrch natře penetračním nátěrem. Dále se rozvinou asfaltové pásy, u kterých se pomocí plynového hořáku roztaví spodní strana a dojde k jejich natavení na podklad. Jednotlivé pásy musí být natavovány s minimálním přesahem 150 mm. V této fázi dojde k natavování asfaltových pásů pouze pod obvodové a vnitřní zdivo. Vzhledem k možnému poškození okrajových částí nebude probíhat natavení až k okraji, okraje se proti poškození zajistí provizorním přetažením geotextilie. Po dokončení natavení pásů pod nosné zdivo se bude moci přistoupit ke svislé izolaci základových konstrukcí. Plošná izolace proběhne později, až v návaznosti na realizaci hrubých podlah v 1.NP. Největší důraz bude kladen na provedení izolace v místech prostupů.

### **2.3.2.10 Tepelná izolace základů**

Tepelná izolace základových konstrukcí bude realizována z extrudovaného polystyrenu. Připevnění k železobetonovému pasu bude provedeno pomocí lepící stěrky a mechanických talířových hmoždinek. Povrch izolantu bude od zeminy separován geotextilií s plošnou hmotností 300 g/m<sup>2</sup>. Horní okraj izolantu bude také ochráněn geotextilií před vlivem UV záření až do doby, než bude probíhat zateplení objektu kontaktním zateplovacím systémem. Zateplení extrudovaným polystyrenem bude provedeno do výšky 0,5 m nad upravený terén.

### **2.3.2.11 Obsyp základů**

Po dokončení zaizolování základových konstrukcí bude možné přistoupit k realizaci obsypu základových konstrukcí a stavební jámy. Volný prostor mezi základovými konstrukcemi a stavební jámou bude zavezen výkopkem odtěženým v průběhu zemních prací. V rámci těchto činností bude zhotoveno štěrkopískové lože mocnosti 0,1 m až do vzdálenosti 0,5 m od zbudovaných konstrukcí. Toto lože bude následně použito jako podklad pro okapový chodník. Veškeré kamenivo bude od zeminy oddělováno netkanou textilií, která slouží především proti prorůstání plevelu a v průběhu výstavby poslouží ke snadnější orientaci při zřizování obrubníků okapového chodníku. Obsyp bude proveden hutněným výkopkem, který bude dovážen ze skládky, kam byl v průběhu zemních prací odvážen.

### **2.3.2.12 Stroje a pracovní pomůcky**

Souprava pro vrtání pilot – navrtání a zhotovení pilot

Rypadlo-nakladač – přesun zeminy, návoz zeminy

Autodomíhávač – transport čerstvé betonové směsi na staveniště

Čerpadlo betonové směsi – transport čerstvé betonové směsi po staveništi

Ponorný vibrátor – zhutnění základových pásů

Vibrační lišta – zhutnění základové desky

Vibrační deska – zhutnění podkladu základové desky

Nákladní automobil – transport zeminy a materiálu

Nivelační přístroj – zaměření založení konstrukcí

Svářecí agregát – sváření výztuže

Úhlová bruska – zkracování výztuže

Nářadí pro betonáž – lopaty, zednické lžíce, propichovací tyče, kolečka, hladítka, stahovací latě, vodováhy

Nářadí pro sestavení bednění – motorová pila, ruční pila, kladiva, hřebíky, klínky

Nářadí pro zhotovení výztuže – úhlová bruska, nůžky na plech, rukavice, kladiva, distanční podložky

Nářadí pro sestavení systémové bednění – kladiva, dřevěné klíny, páčidla, pracovní klíče, škrabky

#### **2.3.2.13 Složení pracovníků**

2x strojník

2x řidič

8x montéři bednění

10x betonáři

10x železáři

5x pomocní dělníci

#### **2.3.2.14 Jakost a kontrola kvality**

Při betonáži základových konstrukcí se dbá především na soulad s postupy, které jsou uvedeny v projektové dokumentaci a na shodu s normami ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí a s ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti a výroba. Mezi nejdůležitější kontrolované hodnoty patří ověření:

- projektové dokumentace
- přesného umístění základů splňující polohové a výškové mezní odchylky
- rozměrů, tvarů a způsobu provedení bednění a jeho stabilita po naplnění betonem
- počtu, umístění a stability prostupů
- způsob a provedení vyztužení
- kvality betonu podle dodacího listu
- způsobu ukládání čerstvé betonové směsi
- způsobu ošetřování betonu během jeho tvrdnutí

#### **2.3.2.15 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění prací je nutné dodržovat všechny platné předpisy (závazné normy, nařízení vlády, vyhlášky, ...), které jsou spojené s bezpečností a ochrannou zdraví při práci. Při realizaci základových konstrukcí se bude vycházet především z následujících předpisů:

- Nařízení vlády č.378/2001, Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

- Nařízení vlády č.101/2005, Sb., kterým se upravují podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č.362/2005, Sb., kterým se upravují požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Zákon č.309/2006, Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č.591/2006, Sb., které se zabývá bližšími minimálními požadavky na bezpečnost.

#### **Elementární požadavky sloužící k zajištění bezpečnosti:**

- Seznámení každého pracovníka s postupem prací, které se ho týkají.
- Oplocení staveniště po celém obvodu mobilním plným oplocením výšky 2,0 m.
- Všechny osoby podílející se na realizaci díla musí být vybaveny osobními ochrannými pomůckami, jako jsou ochranné přilby, ochranné brýle, ochranná sluchátka, rukavice a bezpečnostní obuv s pevnou podrážkou a ocelovou špičkou.
- Zhotovitel stavebních prací musí dbát na to, aby pracovníci, kteří se podílejí na realizaci díla byli vyškoleni k zajištění bezpečnosti práce na staveništi.

#### **Požadavky na bezpečnost při práci se stroji**

- Před započetím prací se stroji je nutné, aby strojník prošel zaškolením na daný typ stavebního stroje a musí vlastnit průkaz strojníka stavebních strojů a oprávnění k obsluze. Následně proběhne školení ohledně bezpečnosti provozu a práce. Za bezpečnost provozu odpovídá řidič stroje.
- Při souběhu strojních a ručních činností je zakázáno se zdržovat v nebezpečném dosahu stroje. Stavební stroje by se měli pohybovat minimálně 2,0 m od hrany výkopu, pohybují-li se souběžně s hranou výkopu. Pokud se budou pohybovat kolmo k hraně výkopu vzdálenost je minimálně 0,5 m.
- Při vrtání pilot je potřeba dbát zvýšené opatrnosti v okolí stroje, v okruhu 1,5násobku výšky stroje by se neměly vykonávat žádné jiné práce. Během přestávek musí být stroj na vrtání pilot nenastartovaný v zabezpečené poloze.

#### **Požadavky na provádění základových konstrukcí a vstup do výkopu**

- Centrální stavební jáma bude proti sesunutí zajištěna svahováním podle geologických a provozních podmínek. Při panování nepříznivých podmínek, při kterých by mohla být ohrožena stabilita svahu, se nesmí pracovníci zdržovat na svahu ani pod ním.
- U hran výkopu, kde hloubka výkopu bude větší než 1,5 m dojde k zabezpečení prostoru proti pádu páskou vzdálenou 1,5 m od hrany výkopu. Volné okraje

výkopu je nutné zajistit proti pádu konstrukcí zamezující možnosti pádu. Na ochranu se použije zábradlí výšky 1,1m, které se skládá z horní tyče (madlo) a spodní zarážky u země (ochranná lišta). U takto chráněných míst se zábradlí doplní bezpečnostním značením odkazujícím na riziko pádu osob.

- Před vstupem pracovníků do výkopu musí odpovědný pracovník provést posouzení stěn výkopu a zabezpečení výkopu. Vstupovat do nezajištěného výkopu je zakázáno. Ke vstupu a výstupu budou sloužit zřízené rampy. Do místa výkopu výtahové šachty se bude sestupovat pomocí žebříku, který musí mít minimální přesah 1,1 m přes hranu výkopu.
- Do vzdálenosti 0,5 m od hrany výkopu se nesmí ukládat zemina, ani nesmí být hrana jinak zatížena. Okolní objekty, které ohrožuje provádění výkopových prací musí být zabezpečeny. Způsob zabezpečení je určen v projektové dokumentaci.
- Se zvýšenou opatrností se musí dbát na provádění betonářských prací, aby nedošlo k zavalení nebo k zalití osoby čerstvou betonovou směsí.
- Práce nemohou probíhat při rychlosti větru vyšší jak 8 m/s pro práci na žebřících, zároveň by neměly probíhat práce při snížené viditelnosti.

### **2.3.3 Hrubá vrchní stavba**

#### **2.3.3.1 Svislé konstrukce**

V návaznosti na provedení základových konstrukcí se bude moci přistoupit k realizaci svislých konstrukcí. Pro zvýšení efektivnosti práce bude na začátku této etapy na stavbě zřízen stacionární věžový jeřáb, který bude sloužit k sekundární dopravě materiálu.

Základní rozdělení svislých konstrukcí je na nosné a nenosné svislé konstrukce. V první fázi budou prováděny práce spojené s nosnými svislými konstrukce, na které následně naváže zhotovení nenosných svislých konstrukcí.

Svislé konstrukce, které se objevují v bytovém domě jsou následující:

- zděné nosné svislé konstrukce
- monolitické svislé konstrukce
- překlady
- ztužující věnce
- příčky

#### **Zděné nosné svislé konstrukce**

Před prováděním zděných konstrukcí dojde ke kontrole provedené hydroizolace základové desky, která byla prováděna v průběhu základových konstrukcí. Proveďte se přesné zaměření výšky základové desky pomocí nivelačního přístroje. Zaměření bude hrát důležitou roli při vyzdívání první vrstvy cihel. První vrstva cihel musí být vyzděna do dokonalé roviny, abychom eliminovali vznik výškových chyb v průběhu zdících prací. Zdění první vrstvy bude probíhat na maltové lože s minimální mocností 10 mm, pro nanášení bude použita vyrovnávací souprava. Vyzdívat se začne v rozích stěn. Přesnost zdění zaručí natažený provázek a systém tvarovek pero-drážka. Již uložené tvarovky do maltového lože není možné posouvat, z důvodu deformace maltového lože. Svislé

a vodorovné zalícování zdiva je možné provádět zednickým nářadím, především gumovou palicí. Celá plocha tvarovky musí být ve styku s maltovým lůžkem.

U takto zřízené a vyrovnané první vrstvy zdiva je možné přistoupit k vyzdívání dalších vrstev. Následující vrstvy budou ukládány do tenkovrstvého lože z lepidla. Vrstva lepidla bude mít 3 mm. K nanášení lepidla poslouží nanášecí souprava s válcem, který zajistí vytvoření souvislé a rovnoměrné vrstvy lepidla. Na takto zhotovenou vrstvu se umístí tvarovky a pomocí gumové palice se výškově srovnají, výsledná vodorovná spára mezi tvarovkami bude mít 1 mm. Při zdění musí být dodržena vazba zdiva, tzn. že cihly ve více vrstvách musí být od sebe odsazeny alespoň o  $\frac{1}{4}$  cihly. Důležité je provést vazbu zdiva i v rozích, tato vazba bude zhotovována pomocí doplňkových tvarovek. Provedení svislých spár je zakázáno. Při zdění nesmíme zapomenout na vkládání výztužných nerezových pásků v místech budoucího napojení na další stěny nebo příčky. Vládání pásků probíhá do každé druhé vodorovné spáry. Pokud zedník již nebude moci zdít ze země, bude nutné, aby si zhotovil pomocné lešení.

Před samotným zděním je důležité, aby ložná spára byla zbavena nečistot. Tvarovky musí být pokládány do lože celým svým styčným povrchem. Povrch pod první vrstvou tvarovek by měl být smočen vodou, aby se zvýšila soudržnost s podkladem. Pokud okolní teploty převyšují 10 °C je nutné provádět smáčení jednotlivých ložných spár. Vrchní část zdiva bude zakončena ztužujícím věncem.

### **Monolitické svislé konstrukce**

Monolitické svislé konstrukce budou zhotovovány na místě do předem sestaveného systémového bednění. Vzhledem k tomu, že se jedná o velkoplošné bednění bude k jeho montáži využít stacionární jeřáb. Před zahájením prací na sestavování bednění proběhne kontrola hydroizolace v místech budoucí monolitických konstrukcí.

Nejdříve se sestaví jedna strana bednění a natře se odbedňovacím nátěrem. Poté se vyváže výztuž a sestaví se druhá strana bednění, která bude ošetřena odbedňovacím nátěrem. Před vyvazováním výztuže monolitických svislých konstrukcích je důležité se přesvědčit o čistotě připravených konstrukcí. Výztuž sloužící k vyvázání musí být čistá a nepoškozená. Uložení a vyvázání je popsáno v projektové dokumentaci. K transportu výztuže po staveništi bude využíván stacionární jeřáb. Pomocí distančních podložek bude zajištěna dostatečná mocnost krycí vrstvy a správná poloha výztuže v bednění. Vyvazování výztuže bude probíhat přímo na místě určení. Spojení jednotlivých částí výztuže bude pomocí svářecího agregátu. Styky výztuže musí být provedeny přesně. Při vyvazování výztuže je důležité dbát zvýšené pozornosti v místech křížení výztuží, aby nevznikala tzv. prázdná místa, kam se při betonáži nedostane dostatečné množství čerstvé betonové směsi.

Před zahájením betonáže se provede kontrola vyvázané výztuže, sestavení a ošetření bednění. Aby výztuž správně plnila svou funkci musí být čistá a správně osazena. U bednění se jedná především o správném provedení bednění, ošetření odbedňovacím nátěrem a dostatečnou těsnost konstrukce, aby nedošlo k vylévání betonové směsi z bednění.

Před betonáží je také nutné provést dostatečné nasycení nasákových povrchů, aby se zlepšila přilnavost se stávajícími konstrukcemi. Stěny budou zhotoveny z betonu C25/30 – XC1, který bude na stavenišť dopravován autodomíhávačem a následně bude na místo určení dopraven pomocí čerpadla na beton. Ukládání čerstvé betonové směsi bude probíhat po vrstvách, aby docházelo k jeho rovnoměrnému rozprostření v bednění. V průběhu ukládání betonové směsi nesmíme zapomenout jednotlivé vrstvy ztuhnout. Ztuhnutí bude uskutečňováno pomocí ponorných vibrátorů a tyčí. K manipulaci s čerstvou betonovou směsí budou sloužit lopaty a zednické lžíce. Každá další vrstva betonu musí být ukládána na dostatečně ztuhnoucí vrstvu.

Odstavení bednění bude možné až po dozrání betonu na minimálně 70 % konečné návrhové krychelné pevnosti betonu. Kontrola pevnosti betonu proběhne pomocí Schmidtova kladívka. Odbedňování bude probíhat podle technologických postupů od výrobce systémového bednění. Po demontáži bednění bude probíhat ošetřování čerstvého betonu v závislosti na klimatických podmínkách.

### **Překlady**

Vzhledem k rozmanitosti rozměrů stavebních otvorů budou překlady provedeny dvěma způsoby. Překlady, které budou budovány ve vnějších nosných konstrukcích budou železobetonové. Překlady vnitřních nosných a nenosných konstrukcí budou keramické. Osazování překladů bude probíhat v návaznosti na provedení stěn.

S poslední řadou tvarovek bude provedeno osazení keramických překladů. Uložení proběhne do maltového lože o tloušťce 12 mm. Překlady musí být uloženy dle technologických listů výrobce, aby navržená výztuž v překladu plnila správně svou funkci a nedošlo ke kolapsu systému. Montáž překladů bude probíhat ručně. Vzhledem k tomu, že při montáži překladů může docházet k průhybu je nutné, aby překlad po uložení byl dodatečně podepřen. Po podepření je možné překlady zatěžovat. Minimální hloubka uložení překladu ve zdivu je uvedena v technologickém listu. Uložení překladu je možné pouze ve směru orientovaných šipek. Překlady nesmí být za žádných okolností kráceny a nesmějí se používat poškozené překlady.

V místech, která nejsou ideální pro použití keramických překladů, se osadí železobetonové překlady, které disponují větší únosností. Osazení železobetonových překladů bude probíhat do maltového lože o minimální tloušťce 15 mm. K manipulaci bude využíván jeřáb, protože rozměry a hmotnost již neumožňují ruční montáž. Osazování bude probíhat ve výrobní poloze, která je označena pomocí štítků. Minimální délka uložení je stanovena výrobcem na 200 mm podle technologického listu. Správné osazení je důležité hlavně kvůli tomu, aby výztuž v překladu správně plnila svou funkci. Překlady se nesmí za žádných okolností krátit ani se nesmí používat poškozené překlady.

### **Ztužující věnce**

Ztužující věnce budou monolitické železobetonové. Budou prováděny do předem připraveného dřevěného bednění, v kterém bude osazena výztuž. Bednění bude dřevěné a bude se skládat z desek, rozpěrek, svlaků a vzpěr. Ke spojení jednotlivých dílců poslouží

hřebíky, rádlovací drát a kramle. Před vložením výztuže je nutné provést kontrolu bednění, zda-li je dostatečně čisté a ošetřené odbedňovacím nátěrem. Vyvázání výztuže proběhne přímo v bednění. Pro montáž výztuže platí stejné zásady a opatření jako pro osazení výztuže svislých stěn. Výztuž ztužujícího věnce je tvořena vodorovnou a třmínkovou výztuží. Betonáž a hutnění věnců se bude řídit stejnými zásadami jako betonáž svislých stěn. K hutnění se budou využívat vibrační lišty a tyče. K manipulaci s čerstvou betonovou směsí se budou používat lopaty, tyče a zednické lžíce. Demontáž bednění může proběhnout, až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové krychelné pevnosti betonu. Ke kontrole pevnosti betonu se využije Schmidtovo kladívko. Po odbednění musí být čerstvý beton ošetřován v závislosti na klimatických podmínkách.

### **Příčky**

Po zhotovení nosných stěn se bude provádět realizace nenosných příček. Provádění příček se řídí stejnými zásadami a postupy jako vyzdívání nosných stěn. První vrstva se ukládá do maltového lože o minimální tloušťce 10 mm a musí se dokonale srovnat. Provádění dalších vrstev zdiva je stejné jako u nosného zdiva. Pro lepší návaznost byli v průběhu vyzdívání nosných stěn umisťovány do vodorovných spár nerezové kotvy. Kotvy budou sloužit ke spojení příček s nosným systémem. V průběhu provádění je vhodné počítat s budoucími otvory, rýhami a drážkami.

#### **2.3.3.2 Vodorovné konstrukce**

Vzhledem k tomu, že všechny vodorovné konstrukce budou monolitické železobetonové, tak jejich výroba bude probíhat přímo na staveništi. Desky budou zhotoveny podle projektové dokumentace a bednění bude zřízeno podle technologického předpisu.

Bednění desek bude zhotoveno ze systémového bednění. Montáž bednění bude ruční, pouze s objemnějšími a těžšími díly transport usnadní věžový jeřáb. Bednění se bude skládat z překližkových desek, primárních a sekundárních nosníků a podpůrných trojnožek. Sestavení bednění se bude řídit příslušnou projektovou dokumentací.

Po zhotovení bednění proběhne kontrola čistoty bednění a odbedňovacího nátěru. Podle armovacího výkresu bude následně uložena a vyvázána výztuž. Pomocí distančních podložek bude zajištěna dostatečná mocnost krycí vrstvy. Ke spojování výztuže bude sloužit svářecí souprava. Jednotlivé spoje a styky musí být prováděny přesně. Při vyvazování výztuže je nutné dbát zvýšené opatrnosti v místech křížení, aby nevznikala tzv. prázdná místa, která nejsou dostatečně nebo vůbec vyplněna betonem.

Před započítím betonáže je nutné zkontrolovat provedení výztuže a osazení bednění. Aby výztuž správně plnila svou roli, musí být čistá a vyvázána ve správném místě. U bednění se bude dbát na kvalitu provedení bednění, aby nemohlo dojít k vylévání betonu z bednění. V bednění se nesmí nacházet nečistoty a zbytky výztuže. Desky budou zhotoveny z betonu C25/30 – XC1. K dopravě betonové směsi bude sloužit autodomíchávač. Ukládání betonu musí probíhat v souvislých vrstvách, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozprostření. K manipulaci s betonovou směsí v bednění poslouží



lopaty, tyče a zednické lžíce. V průběhu betonáže musí docházet ke zhutnění betonové směsi. Hutnění bude zajištěno pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty.

Odstranění bednění bude možné až po dozrání betonu na minimálně 70 % konečné návrhové krychelné pevnosti betonu. Kontrola pevnosti betonu proběhne pomocí Schmidtova kladívka. Odbedňování bude probíhat podle technologických postupů od výrobce systémového bednění. Po demontáži bednění bude probíhat ošetřování čerstvého betonu v závislosti na klimatických podmínkách. Demontáž bednění bude probíhat na dvakrát. V první fázi po dosažení minimální pevnosti se odstraní část podpůrných prvků. K celkové demontáži bednění dojde až po 28 dnech od betonáže.

### **2.3.3.3 Schodiště**

Schodiště bude monolitické železobetonové. Provádět se bude do předem připraveného systémového bednění. Montáž bednění bude ruční, pouze s objemnějšími a těžšími díly usnadní transport věžový jeřáb. Bednění se bude skládat z překližkových desek, primárních a sekundárních nosníků a podpůrných trojnožek. Sestavení bednění se bude řídit příslušnou projektovou dokumentací.

Po zhotovení bednění proběhne kontrola čistoty bednění a odbedňovacího nátěru. Podle armovacího výkresu bude následně uložena a vyvázána výztuž. Pomocí distančních podložek bude zajištěna dostatečná mocnost krycí vrstvy. Ke spojování výztuže bude sloužit svářecí souprava, jednotlivé spoje a styky musí být prováděny přesně. Při vyvazování výztuže je nutné dbát zvýšené opatrnosti v místech křížení, aby nevznikala tzv. prázdná místa, která nejsou dostatečně nebo vůbec vyplněna betonem.

Před započítím betonáže je nutné zkontrolovat provedení výztuže a osazení bednění. Aby výztuž správně plnila svou roli, musí být čistá a vyvázána ve správném místě. U bednění se bude dbát na kvalitu provedení, aby nemohlo dojít k vylévání betonu z bednění. V bednění se nesmí nacházet nečistoty a zbytky výztuže. Desky budou zhotoveny z betonu C25/30 – XC1. K dopravě betonové směsi bude sloužit autodomíchávač. Ukládání betonu musí probíhat v souvislých vrstvách, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozprostření. K manipulaci s betonovou směsí v bednění poslouží lopaty, tyče a zednické lžíce. V průběhu betonáže musí docházet ke zhutnění betonové směsi. Hutnění bude zajištěno pomocí ponorného vibrátoru a vibrační lišty.

Částečné odstranění bednění bude možné až po dozrání betonu na minimálně 70 % konečné návrhové krychelné pevnosti betonu. Kontrola pevnosti betonu proběhne pomocí Schmidtova kladívka. Odbedňování bude probíhat podle technologických postupů od výrobce systémového bednění. Po demontáži bednění bude probíhat ošetřování čerstvého betonu v závislosti na klimatických podmínkách. Demontáž bednění bude probíhat na dvakrát. V první fázi po dosažení minimální pevnosti se odstraní část podpůrných prvků. K celkové demontáži bednění dojde až po 28 dnech od betonáže.

### **2.3.3.4 Výtahová šachta**

Z hlediska požárně bezpečnostních požadavků musí výtahová šachta tvořit samostatný úsek. Aby byla zajištěna maximální ochrana, bylo projektovou dokumentací určeno, že

výtahová šachta bude monolitická. Správná dilatace od objektu bude zajištěna pomocí čedičové vaty.

Bednění bude systémové. Použité dílce se budou přesouvat ručně, případně věžovým jeřábem. V první fázi se zhotoví bednění z jedné strany a provede se vyvázání výztuže. V druhé fázi dojde k sestavení druhé strany bednění.

Před vyvázáním výztuže proběhne kontrola čistoty zhotoveného bednění a odbedňovacího nátěru. Používaná výztuž nesmí vykazovat žádné destruktivní vlastnosti. Uložení výztuže bude provedeno podle projektové dokumentace. K vyvázání výztuže bude docházet přímo v místě určení. Pomocí distančních podložek bude zajištěna dostatečná mocnost krycí vrstvy. Ke spojování výztuže bude sloužit svářecí souprava. Jednotlivé spoje a styky musí být prováděny přesně. Při vyvázování výztuže je nutné dbát zvýšené opatrnosti v místech křížení, aby nevznikala tzv. prázdná místa, která nejsou dostatečně nebo vůbec vyplněna betonem.

Před započítím betonáže je nutné zkontrolovat provedení výztuže a osazení bednění. Aby výztuž správně plnila svou roli, musí být čistá a vyvázána ve správném místě. U bednění se bude dbát na kvalitu provedení bednění, aby nemohlo dojít k vylévání betonu z bednění. Šachta bude zhotovena z betonu C25/30 – XC1. K dopravě betonové směsi bude sloužit autodomíchávač. Ukládání betonu musí probíhat v souvislých vrstvách, aby bylo zajištěno rovnoměrné rozprostření. K manipulaci s betonovou směsí v bednění poslouží lopaty a tyče. V průběhu betonáže musí docházet ke zhutnění betonové směsi. Hutnění bude zajištěno pomocí ponorného vibrátoru a tyče.

Odbednění výtahové šachty proběhne až po dosažení minimálně 70 % konečné návrhové pevnosti betonu. Kontrola pevnosti proběhne pomocí Schmidtova kladívka. Po odstranění bednění musí probíhat ošetřování betonu v závislosti na klimatických podmínkách. Veškeré odbedňovací procesy budou provedeny v souladu s podklady od výrobce systémového bednění.

### **2.3.3.5 Střešní plášť**

Dle projektové dokumentace má být střecha provedena jako jednoplášťová plochá střecha s tepelnou izolací. Vodorovné konstrukce tvořící stropní desku 5.NP budou nejdříve ošetřeny penetračním nátěrem, který zvýší přilnavost asfaltového pásu k monolitické konstrukci. Asfaltový pás bude natavován s minimálním přesahem 100 mm a bude tvořit pojistnou hydroizolaci. Po natavení asfaltových pásů se bude moci přistoupit k vytvoření tepelně izolační vrstvy z tvrzené střešní vaty. Vata bude pomocí klínek vyspádována do střešních vpustí a spojena pomocí hmoždinek s vodorovnou konstrukcí. Tepelná izolace bude následně potažena geotextilií. Přesah jednotlivých dílů geotextilie musí být alespoň 50 mm. Geotextilie bude plnit separační funkci mezi tepelnou izolací a PVC fólií, která bude tvořit hlavní hydroizolační vrstvu. Hydroizolační fólie se klade od okrajů střechy. Přesah jednotlivých dílů musí být alespoň 50 mm a spojení probíhá pomocí teplovzdušného svařování. Pro větší jistotu je možné provádět zálivku míst svarů.

### 2.3.3.6 Výplně otvorů

Vstupní dveře budou provedeny z hliníkových profilů s těsněním a prahem. Před osazováním se provede kontrola rovinnosti připravených konstrukcí. Nejdříve se osadí svislé prvky rámu a celý práh se vypodloží klínky do požadované výšky. Následně se do rámu vyvrtají díry pro hmoždinky a dojde k mechanickému přikotvení rámu do sousedních konstrukcí. Pomocí montážních kotev se připevní panty a bude možné provést montáž křídel dveří. Po odstranění klínků a podložek se utěsní připojovací spára. K utěsnění se použije chemicky impregnovaná komprimační páska. Požadovaného výškového a vodorovného nastavení dveří se dosáhne pomocí vyrovnávacích šroubů umístěných v rámu dveří.

Na bytovém domě jsou navržena pětikomorová plastová okna. Tato okna se osadí do předem připravených otvorů, jejichž povrch musí být čistý a rovný. Z oken se musí nejdříve odebrat křídla a zbylé rámy se budou umísťovat do připravených otvorů. Na rámy se připevní páskové kotvy a oblepí se po celém obvodu impregnovanou komprimační páskou. Orientace pásky je světlejší stranou směrem do interiéru, spoje v rozích se provádí tzv. natupo. Takto připravené rámy se budou osazovat do otvorů. Ve správné pozici se nejdříve zafixují pomocí klínků a podložek a následně se mechanicky přikotví ke konstrukci otvoru. Dodatečná fixace se provádí pomocí turbošroubů. Maximální vzdálenosti kotvicích bodů jsou dány výrobcem systému. Ostění oken se opět oblepí komprimační páskou. Na závěr montáže dojde k osazení křídel oken, vnitřních a vnějších parapetů.

### 2.3.3.7 Stroje a pracovní pomůcky

Autodomíchávač – transport čerstvé betonové směsi na staveniště

Čerpadlo betonové směsi – transport čerstvé betonové směsi po staveništi

Ponorný vibrátor – zhutnění základových pasů

Vibrační lišta – zhutnění základové desky

Vibrační deska – zhutnění podkladu základové desky

Nákladní automobil – transport zdícího materiálu

Nivelační přístroj – zaměření založení konstrukcí

Svářecí agregát – sváření výztuže

Úhlová bruska – zkracování výztuže

Věžový jeřáb – transport materiálu

Stavební výtah – transport osob a materiálu

Nářadí pro betonáž – lopaty, zednické lžíce, propichovací tyče, kolečka, hladítka, stahovací latě, vodováhy.

Nářadí pro sestavení bednění – motorová pila, ruční pila, kladiva, hřebíky, klínky.

Nářadí pro zhotovení výztuže – úhlová bruska, nůžky na plech, rukavice, kladiva, distanční podložky.

Nářadí pro sestavení systémové bednění – kladiva, dřevěné klíny, páčidla, pracovní klíče, škrabky.

Zednické nářadí – vodováha, kladívko, gumová palice, svinovací metr, zednické lžíce, míchadlo, pomůcka pro přesné nanesení malty, úhelník, hladítko, špachtle, míchadlo, vědro, stavební kolečko.

Nářadí pro provedení střešního pláště – teplovzdušný fén, elektrická vrtačka, hořák, špachtle, lámací nůž, svinovací metr, aku vrtací šroubovák, válečky, horkovzdušná pistole.

Nářadí pro montáž výplní otvorů – aku vrtací šroubovák, aku rázový utahovák, svinovací metr, vodováha, lámací nůž.

#### **2.3.3.8 Složení pracovníků**

1x jeřábík

2x řidič

8x montér bednění

6x betonář

6x železář

8x zedník

4x hydroizolatér

12x montér výplní otvorů

#### **2.3.3.9 Jakost a kontrola kvality**

Svislé konstrukce:

- Vstupní kontrola – dojde k předání pracoviště, kontrola připravenosti a vybavenosti pracoviště, zřídí se pracovní úseky – úsek pracovní (500-700 mm), úsek materiálový (500-1000 mm) a úsek dopravní (1000-1200 mm).
  - kontrola lešení, podlah, ochranných a bezpečnostních prvků
  - transportních cest
  - větrání, osvětlení a ochrana před klimatickými vlivy
  - únosnost podlah, stropů
  - temperování prostoru v zimních měsících
- Mezioperační kontrola – tato kontrola je založena na provedení v souladu s ČSN 73 0205 – Geometrická přesnost a ČSN 73 1101- Navrhování zděných konstrukcí.
  - vytyčení a založení rohů
  - vazba zdiva a provázání rohů
  - kotvení zdiva
  - provedení spár
  - umístění otvorů
  - uložení překladů
  - rovinnost, celistvost a svislost konstrukcí
- Výstupní kontrola – při této kontrole se provede znovu kontrola předchozích požadavků a podmínek pro zdění, geometrická přesnost a soulad s projektovou dokumentací.

Vodorovné konstrukce:

- Při betonáži monolitických vodorovných konstrukcí se dbá především na soulad s postupy, které jsou uvedeny v projektové dokumentaci a na shodu s normami ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí a s ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti a výroba. Mezi nejdůležitější kontrolované hodnoty patří ověření:
  - projektové dokumentace
  - přesného umístění základů splňující polohové a výškové mezní odchylky
  - rozměrů, tvarů a způsobu provedení bednění a jeho stabilita po naplnění betonem
  - počtu, umístění a stability prostupů
  - způsob a provedení vyztužení
  - kvality betonu podle dodacího listu
  - způsobu ukládání čerstvé betonové směsi
  - způsobu ošetřování betonu během jeho tvrdnutí

#### **2.3.3.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění prací je nutné dodržovat všechny platné předpisy (závazné normy, nařízení vlády, vyhlášky, ...), které jsou spojené s bezpečností a ochrannou zdraví při práci. Při realizaci základových konstrukcí se bude vycházet především z následujících předpisů:

- Nařízení vlády č.378/2001, Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č.101/2005, Sb., kterým se upravují podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č.362/2005, Sb., kterým se upravují požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Zákon č.309/2006, Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č.591/2006, Sb., které se zabývá bližšími minimálními požadavky na bezpečnost.

#### **Elementární požadavky sloužící k zajištění bezpečnosti:**

- Seznámení každého pracovníka s postupem prací, které se ho týkají.
- Oplocení staveniště po celém obvodu mobilním plným oplocením výšky 2,0 m.
- Všechny osoby podílející se na realizaci díla musí být vybaveny osobními ochrannými pomůckami, jako jsou ochranné přilby, ochranné brýle, ochranná sluchátka, rukavice a bezpečnostní obuv s pevnou podrážkou a ocelovou špičkou.

- Zhotovitel stavebních prací musí dbát na to, aby pracovníci, kteří se podílejí na realizaci díla byli vyškoleni k zajištění bezpečnosti práce na staveništi.

#### **Požadavky na bezpečnost při práci se stroji**

- Před započetím prací se stroji je nutné, aby strojník prošel zaškolením na daný typ stavebního stroje a musí vlastnit průkaz strojníka stavebních strojů a oprávnění k obsluze. Následně proběhne školení ohledně bezpečnosti provozu a práce. Za bezpečnost provozu odpovídá řidič stroje.
- Při souběhu strojních a ručních činností je zakázáno se zdržovat v nebezpečném dosahu stroje.

#### **Požadavky na provádění prací ve výškách:**

- Při provádění činností, u kterých se vyskytuje práce ve výškách je nutné dbát na přesné pořadí montáže.
- U vnějších a vnitřních hran, u kterých hrozí riziko pádu musí být zbudovány bezpečnostní prvky proti možnosti pádu.
- Volné okraje musí být zajištěny proti možnosti pádu.
- Práce nemohou probíhat při rychlosti větru vyšší jak 8 m/s pro práci na žebřících, pracovních plošinách, pojízdných lešeních, v ostatních případech možné provádět práce až do rychlosti větru 11 m/s.
- Práce by neměly probíhat při snížené viditelnosti.

### **2.3.4 Práce vnitřní a dokončovací**

#### **2.3.4.1 Domovní instalace**

##### **Kanalizace**

Kanalizační přípojka bude provedena z tvrdých PVC trubek a opatřena bude hrdlovým KG systémem ke snadnému spojování. Vnitřní kanalizace bude zhotovena ze šedých polypropylenových HT trubek. Kanalizace bude vedena v instalačních šachtách přes všechna patra. K uchycení se budou používat kovové objímky s gumovým těsněním. Spojování jednotlivých dílů bude zajištěno pomocí násuvných hrdlových trub, které jsou opatřeny gumovými těsnícími kroužky. V místech budoucích zařizovacích předmětů budou osazeny zápachové uzávěrky, které brání úniku vzduchu z kanalizace do okolních prostor.

##### **Elektrorozvody**

Vnitřní elektrorozvody jsou vedeny v předem připravených drážkách ve zdech. Elektrorozvody se ukládají do sádrového lože a následně budou překryty omítkou, která tvoří ochranou vrstvu před poškozením. Ze zdí budou vystupovat pouze víčka elektroinstalačních krabiček na místech budoucích vypínačů, krabiček a zásuvek. Poloha a trasy elektrorozvodů jsou dány projektovou dokumentací.

## **Vodovod**

Vnitřní vodovod se bude skládat z plastových trubek a kompenzátorů, které budou sloužit k vyrovnání délkové roztažnosti. Systémové řešení bude stejné, jak pro teplou vodu, tak i pro studenou. Vodovodní potrubí začíná připojením na vyvedenou přípojku v 1.NP. Vodorovné potrubí bude vedeno ve stropích komunikačních prostorů bytového domu. Svislé potrubí bude vedeno v instalačních šachtách. K uchycení budou sloužit konzoly a objímky, některé objímky budou kluzné, aby mohlo docházet k vyrovnání roztažnosti potrubí. Vzdálenost konzol a objímek je dána přepravovaných médiem. Spojování jednotlivých dílů bude probíhat pomocí polyfúzního svařování.

## **Vzduchotechnika**

Potrubí na vzduchotechniku bude z pozinkovaného plechu. Ke spojování jednotlivých dílů se použijí systémové spojky a samořezné šrouby. Uchycení vzduchotechniky bude zajištěno systémovými objímkami.

## **Kompletace domovní instalace**

Kompletace bude spočívat v osazení zařizovacích předmětů, koncových částí vzduchotechniky, osazení zásuvek, spínačů, pojistkových skříněk.

### **2.3.4.2 Vnější povrchy – vnější obvodový plášť**

Vnější obvodový plášť bude zhotoven z kontaktního zateplovacího systému ETICS s tepelně izolační vrstvou čedičové vaty o tloušťce 140 mm. Zhotovení obvodového pláště se skládá z montáže zakládací lišty s okapnicí, tepelné izolace, zhotovení fasádního podkladu a fasádního nátěru. Při realizaci se začne montáží zakládací lišty, od které se následně budou lepit desky tepelné izolace. Lepidlo bude na desky nanášeno v celé ploše a zvýšená pozornost se bude věnovat vazbě desek. Důležitou částí je montáž ukončovacích profilů u oken a dveří. Po nalepení izolantu dojde k mechanickému dokotvení zateplovacího systému pomocí hmoždinek se zarážecím trnem. Po této přípravě dojde k nanesení základní vrstvy stěrky na zateplovací systém a vtlačení výztužné síťoviny. Přesah síťoviny musí být alespoň 100 mm. Další vrstvy stěrky se může nanést, aby překryla vzniklé nerovnosti. Po vytvrdnutí stěrky je možné ji lehce obrousit a napenetrovat. Po připravení podkladu se může přistoupit k finální úpravě povrchu, tj. nanesení silikon silikátové omítky.

### **2.3.4.3 Vnitřní povrchy – omítky**

Provedení vnitřních omítek bude ve formě dvoujádrové štukové omítky. Nejdříve je nutné umístit na stěny tzv. omítky, které slouží k rovnoměrnému nanášení prvního jádra omítky. Na rohy se umístí zaomítací rohy, abychom docílili zvýšení pevnosti exponovaných rohů. K aplikaci jádrové omítky poslouží strojní omítačka. Po dostatečném vytvrdnutí jádra se povrch napenetruje a natáhne se finální štukovou omítkou tl. 2 mm. Zahlazení omítky bude provedeno pomocí molitanových hladítek. Štuková omítka nebude prováděna na sádkartonových konstrukcích a na podhledech.

#### **2.3.4.4 Podlahové konstrukce – nosná část**

Realizace nosné částí podlah se bude skládat z několika na sebe navazujících činností. V první fázi dojde k položení tepelné izolace podlah a instalaci dilatační pásky po celém obvodu místností. Na takto připravený podklad se umístí separační fólie, která se přilepí k dilatační pásce. Následně bude moci dojít k ukládání čerstvé betonové mazaniny, která bude tvořit nosnou konstrukci podlahy. Při ukládání je nutné směs odvzdušnit, aby nevznikaly dutiny.

#### **2.3.4.5 Stropní podhledy, opláštění konstrukcí a lehké příčky**

Stropní podhledy a lehké příčky budou realizovány ze sádkartonu. Podhledy budou realizovány především v komunikačních prostorech bytového domu. Při provádění podhledů se nejdříve na stěnu mechanicky připevní UD profil. Ze stropu se svěsí závěsy, na které se pomocí spojek připevní CD profily. UD a CD profily tvoří nosnou konstrukci pro sádkartonové desky, které se připevňují pomocí vrutů. Po namontování desek dojde k sádkování spojů, do kterých se vkládá výztužná tkanina. Sádkování probíhá ve třech vrstvách. V první a druhé vrstvě se aplikuje základní sádra, ve třetí vrstvě se aplikuje finální sádra, která má lepší vlastnosti než základní sádra. Lehké příčky budou realizovány podobným způsobem, nejdříve se do nosné konstrukce podlahy mechanicky připevní UW profil. Na krajích UW profilu budou vztyčeny CW profily, které se mechanicky spojí se stěnou a na strop se připevní UW profil. Následně se prostor mezi CW profily zaplní dalšími CW profily v požadované rozteči, kterou udává montážní návod dodavatele systému. Takto připravená konstrukce se z jedné strany zaklopí, vloží se do ní akustická minerální vata, provede se montáž případných rozvodů a zaklopí se druhá strana příčky. Po zaklopení je možné přistoupit k sádkování, sádkuje se ve třech vrstvách. Finální vrstva je obroušena a tím pádem připravena k výmalbě.

#### **2.3.4.6 Montáž výtahu**

Výtah je navržen jako kabinový bez strojovny pro 6 osob s nosností 480 kg. Umístěn bude v samostatně zbudované monolitické šachtě, která je oddílována od ostatních konstrukcí. Pohonná jednotka bude umístěna přímo ve výtahové šachtě. Montáž výtahu bude probíhat po fázích. V první fázi se namontují nosné konzoly a kotevní místa pro vodička. Poté se namontuje pohon výtahu a nosné pásy. Následně se provede osazení rámu kabiny výtahu a protizávaží. V místech vstupů do výtahu se osadí šachetní dveře. Po napojení výtahu na elektrorozvody se může namontovat kabina výtahu o rozměrech 1100x1400 mm a kabinové dveře. Naposledy se do kabiny namontují ovládací tlačítka a výtah se zprovozní.

#### **2.3.4.7 Vnitřní povrchy – malby**

Finální štuková omítka bude ošetřena voděodolným a ošetravzdorným nátěrem. Před nanášením finálního nátěru je nutné provést kontrolu čistoty omítky a provést penetraci podkladu. K nanášení penetrace poslouží malířské válečky a štětky. Nátěr bude možné provést až po zaschnutí penetrace. Výmalba finálním nátěrem bude provedena podle technologického předpisu výrobce.



#### **2.3.4.8 Podlahové konstrukce – nášlapná vrstva**

Podlahové konstrukce v jednotlivých bytech budou stejné, pokud si klienti nezažádají o změnu. Podle projektové dokumentace by v bytech měly být zřízeny laminátové plovoucí podlahy. Průběh činností při realizaci nášlapné vrstvy bude následující. Nejdříve dojde ke kontrole rovinnosti betonové mazaniny, na kterou se následně položí mirelon, který bude tlumit kročejový hluk. Na takto připravený podklad se následně začne skládat plovoucí podlaha se systémem „pero drážka“ pro snadnější realizaci. Poslední prováděnou činností bude zalištování podlahy po celém obvodu místností.

#### **2.3.4.9 Obklady a dlažby**

Dlažby budou realizovány v komunikačních prostorách bytového domu a v místnostech, kde se předpokládá zvýšená tvorba nečistot. Pokládání dlažby bude probíhat do lepidla, které bude nanášeno zubatým hladítkem. Na takto připravený podklad se dlaždice přitlačí. Pokud ze spár vyleze lepidlo, tak musí být odstraněno. Po vytvrdnutí lepidla se spáry vyplní spárovací hmotou.

Obklady budou zřízeny v hygienických místnostech, jako jsou záchody, koupelny, technické místnosti a prostor okolo kuchyňské linky. Na stěny bude pomocí zubatého hladítka nanášena lepicí směs, do které se jednotlivé obkladačky zamáčkou. Případné vylezlé lepidlo se odstraní a po vytvrdnutí se spáry vyplní spárovací hmotou.

#### **2.3.4.10 Vnitřní výplně otvorů**

Vnitřní výplně otvorů jsou dvojího druhu, ocelové a obložkové zárubně. Umístění je podle projektové dokumentace. Realizace ocelových zárubní bude probíhat již při fázi zdění stěn a příček, kdy dochází k osazení a následnému vyzdění k zárubni. V průběhu dokončovacích prací se zárubně opatří novým nátěrem a osadí se do nich dveře. Osazení obložkových zárubní probíhá do již připravených stavebních otvorů. V první fázi se smontují jednotlivé zárubně, ke kterým se poté namontují obložky. Takto připravené zárubně se osadí do stavebního otvoru a pomocí lepidla a pěny se přilepí. K vyrovnání zárubní poslouží klínky a podložky, které se odstraní až po vytvrdnutí. Do hotové zárubně se namontují panty, na které se osadí dveřní křídlo.

#### **2.3.4.11 Stroje a pracovní pomůcky**

Autojeřáb – transport materiálu

Stavební výtah – transport osob a materiálu

Autodomíchávač – transport čerstvé betonové směsi

Čerpadlo betonové směsi – transport čerstvé betonové směsi po staveništi

Vibrační lišta – zhutnění nosné části podlahy

Nákladní automobil – transport materiálu

Transportní silo s kompresorem – příprava a doprava jádrové omítky

Omítací stroj – zhotovení jádrových omítek

Nivelační přístroj – zaměření založení konstrukcí

Rotační laser – založení sádrokartonových konstrukcí

Úhlová bruska – vyřezání drážek a průchodů, zkracování potrubí

Bourací kladivo – vybourání otvorů a drážek

Nářadí pro provádění domovních instalací – kladívko, majzlík, sekáč plochý, aku šroubovák, příklepová vrtačka, prodlužovací kabely, zednická lžíce, špachtle, lámací nůž, nůžky na plech, kombinačky, vodováha.

Nářadí pro vnitřní a vnější povrchy – kladívko, majzlík, aku šroubovák, příklepová vrtačka, prodlužovací kabely, nůž na izolace, hladítko, zednická lžíce, míchadlo s metlou, vědro, špachtle, lámací nůž, nůžky na plech, vodováha, štětce, šetky, válečky, stírací mřížky.

Nářadí na práci se sádkartonem – kladívko, majzlík, aku šroubovák, příklepová vrtačka, brousek na sádkarton, vědro, špachtle, držák s brusnou mřížkou, bruska, pila na sádkarton, lámací nůž, nůžky na plech, kombinačky, vodováha, prodlužovací kabely.

Nářadí pro obklady a dlažby – řezačka obkladů, hladítko, vodováha, míchadlo s metlou, vědro, špachtle, spárovací špachtle.

#### **2.3.4.12 Složení pracovníků**

1x jeřábík

2x řidič

8x instalatér

6x elektrikář

4x vodák

12x fasádník

8x podlahář

6x sádkartonář

6x montér výtahu

5x malíř

12x obkladač

8x montér výplní otvorů

#### **2.3.4.13 Jakost a kontrola kvality**

Z důvodu lepší kontrolovatelnosti je dobré provést rozdělení kontrol na:

- Vstupní kontrola
  - kontrola projektové dokumentace
  - kontrola proškolení pracovníků
  - kontrola dodaného materiálu a jeho skladování
  - kontrola připravených konstrukcí
- Mezioperační kontrola
  - kontrola správného provádění
  - kontrola používaného materiálu
  - kontrola dodržování předpisů a požadavků
- Výstupní kontrola
  - kontrola provedení
  - vizuální kontrola

- geometrická kontrola
- provedení zkoušek funkčnosti

#### **2.3.4.14 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění prací je nutné dodržovat všechny platné předpisy (závazné normy, nařízení vlády, vyhlášky, ...), které jsou spojené s bezpečností a ochrannou zdraví při práci. Při realizaci základových konstrukcí se bude vycházet především z následujících předpisů:

- Nařízení vlády č.378/2001, Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Nařízení vlády č.101/2005, Sb., kterým se upravují podrobnější požadavky na pracoviště a pracovní prostředí.
- Nařízení vlády č.362/2005, Sb., kterým se upravují požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- Zákon č.309/2006, Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).
- Nařízení vlády č.591/2006, Sb., které se zabývá bližšími minimálními požadavky na bezpečnost.

#### **Elementární požadavky sloužící k zajištění bezpečnosti:**

- Seznámení každého pracovníka s postupem prací, které se ho týkají.
- Oplocení staveniště po celém obvodu mobilním plným oplocením výšky 2,0 m.
- Všechny osoby podílející se na realizaci díla musí být vybaveny osobními ochrannými pomůckami, jako jsou ochranné přilby, ochranné brýle, ochranná sluchátka, rukavice a bezpečnostní obuv s pevnou podrážkou a ocelovou špičkou.
- Zhotovitel stavebních prací musí dbát na to, aby pracovníci, kteří se podílejí na realizaci díla byli vyškoleni k zajištění bezpečnosti práce na staveništi.
- Sypké směsi v pytlích smějí být ukládány do maximální výšky 1,5 m.

#### **Požadavky na bezpečnost při práci se stroji**

- Před započetím prací se stroji je nutné, aby strojník prošel zaškolením na daný typ stavebního stroje a musí vlastnit průkaz strojníka stavebních strojů a oprávnění k obsluze. Následně proběhne školení ohledně bezpečnosti provozu a práce. Za bezpečnost provozu odpovídá řidič stroje.
- Při používání omítacího stroje je důležité provést kontrolu prodlužovacích kabelů, zajistit přímé spojení mezi osobou u čerpadla a osobou nanášející omítku.
- Při souběhu strojních a ručních činností je zakázáno se zdržovat v nebezpečném dosahu stroje.

**Požadavky na provádění prací ve výškách:**

- Při provádění činností, u kterých se vyskytuje práce ve výškách je nutné dbát na přesné pořadí montáže.
- U vnějších a vnitřních hran, u kterých hrozí riziko pádu, musí být zbudovány bezpečnostní prvky proti možnosti pádu.
- Volné okraje musí být zajištěny proti možnosti pádu.
- Práce nemohou probíhat při rychlosti větru vyšší jak 8 m/s pro práci na žebřících, pracovních plošinách, pojízdných lešeních, v ostatních případech možné provádět práce až do rychlosti větru 11 m/s.
- Práce by neměly probíhat při snížené viditelnosti.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

### **3. ŘEŠENÍ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH VZTAHŮ – NÁVRH ZÁSOBOVÁNÍ STAVBY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

3.1	Obecné informace o umístění stavby .....	63
3.2	Širší vztahy dopravních tras .....	63
3.2.1	Dopravní trasa pro těžkou mechanizaci .....	63
3.2.1.1	Obecné informace o trase .....	63
3.2.1.2	Posouzení kritických míst trasy .....	64
3.2.2	Dopravní trasa pro dopravu systémového bednění .....	65
3.2.2.1	Obecné informace o trase .....	65
3.2.2.2	Posouzení kritických míst trasy .....	66
3.2.3	Dopravní trasa pro dopravu čerstvé betonové směsi .....	67
3.2.3.1	Obecné informace o trase .....	67
3.2.3.2	Posouzení kritických míst trasy .....	68
3.2.4	Dopravní trasa pro dopravu věžového jeřábu .....	70
3.2.4.1	Obecné informace o trase .....	70
3.2.4.2	Posouzení kritických míst trasy .....	70
3.2.5	Dopravní trasa pro zásobování ze stavebnin .....	72
3.2.5.1	Obecné informace o trase .....	72
3.2.5.2	Posouzení kritických míst trasy .....	73
3.2.6	Dopravní trasa na skládku .....	74
3.2.6.1	Obecné informace o trase .....	74
3.2.6.2	Posouzení kritických míst trasy .....	75
3.3	Dopravní vztahy v blízkosti staveniště .....	76

### 3.1 Obecné informace o umístění stavby

Novostavba bytového domu se nachází v ulici Ve Stromovce, z které je zřízen příjezd na staveniště. Komunikace je dostatečně široká a neklade žádné požadavky na zajištění bezpečnosti projíždějících vozidel. Z ulice Ve Stromovce se dá odbočit do ulice Zborovská, která tvoří spojovací úsek na městský okruh v Hradci Králové. Z městského okruhu je dostupná po cca 10 km dálnice D11.

### 3.2 Širší vztahy dopravních tras

V průběhu realizace bytového domu bude potřeba na staveniště dovážet mechanizaci a stavební materiály. Z tohoto důvodu jsem zvolil šest dopravních tras, které budou pro chod stavby nejdůležitější. První popisovanou trasou bude trasa těžké mechanizace z půjčovny Zeppelin v Hradci Králové. Dalšími popisovanými trasami budou trasa pro dopravu systémového bednění z půjčovny BOELS, dopravu čerstvé betonové směsi z betonárny CEMEX v Hradci Králové, dopravu věžového jeřábu z půjčovny KRANIMEX v Praze, dopravu materiálu ze stavebnin STAVMAT v Hradci Králové a poslední trasou je trasa vedoucí na skládku Marokánka u Třeběchovic pod Orebem.

Přepravní soupravy a vozidla používaná při transportu se budou řídit limity uvedenými ve vyhlášce č. 341/2014 Sb., O schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel a pozemních komunikacích, ve znění vyhlášky č. 235/2017 Sb. Vyhláška stanovuje limit pro nadrozměrný náklad, který by musel být realizován v souladu se zákonem č. 13/1997 Sb., O pozemních komunikacích, ve znění zákona č. 225/2017 Sb., konkrétně částí „Zvláštní užívání“.

Všechny použité ilustrace jsou převzaty z webového portálu [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz) a upraveny autorem pro potřeby diplomové práce.

#### 3.2.1 Dopravní trasa pro těžkou mechanizaci

##### 3.2.1.1 Obecné informace o trase

Dopravní trasa pro těžkou mechanizaci bude sloužit k dopravě strojů na zemní práce a základové konstrukce. Výchozí bod trasy je půjčovna těžké mechanizace Caterpillar v Hradci Králové. Doprava strojů bude realizována pomocí tahače DAF s podvalníkem.



Obrázek 3.1. Dopravní trasa těžké mechanizace [2]

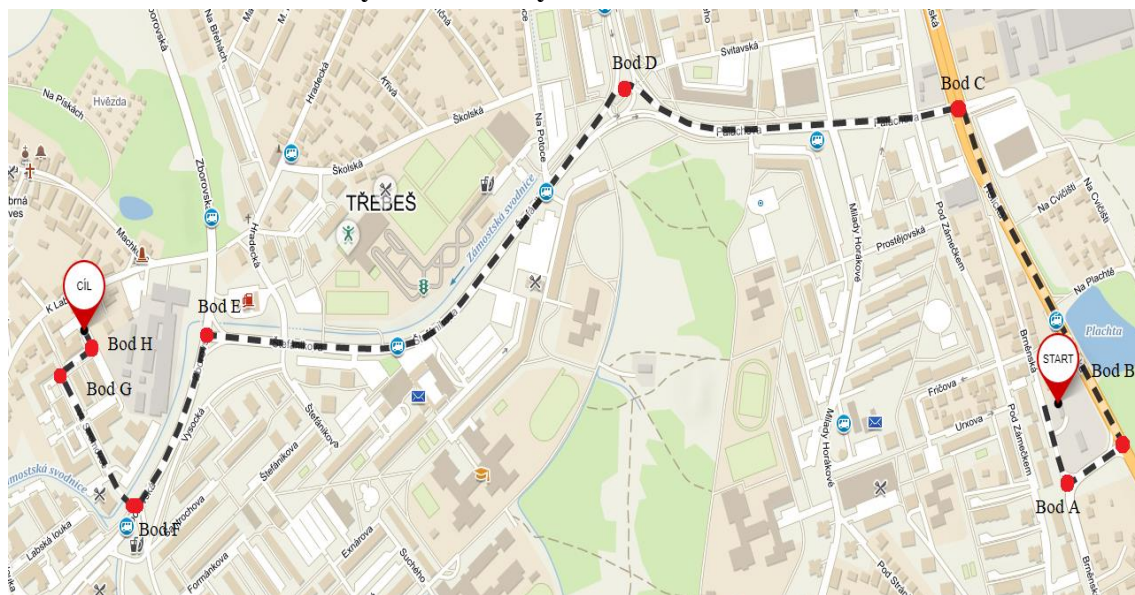


Začátek trasy: Zeppelin CZ s.r.o., Brněnská 1869/45a, 500 06 Hradec Králové

Délka trasy: 2,9 km

Doba cesty: 6 minut

### 3.2.1.2 Posouzení kritických míst trasy



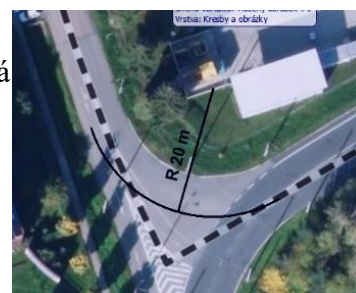
Obrázek 3.2. Kritické body trasy těžké mechanizace [2]

#### Bod A

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Brněnská a Hoděšovická

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 20 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



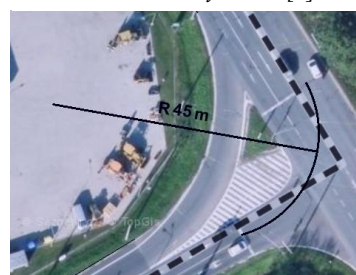
Obrázek 3.3. Kritický bod A [2]

#### Bod B

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Hoděšovická a Holická

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 45 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.4. Kritický bod B [2]

#### Bod C

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Holická a Palachova

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 30 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.5. Kritický bod C [2]

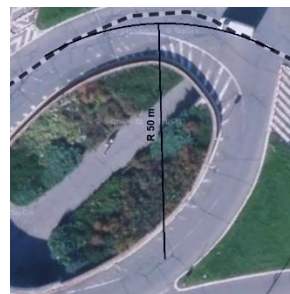


#### Bod D

Místo: Hradec Králové, kruhový objezd na ulici Palachova

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 50 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.6. Kritický bod D [2]

#### Bod E

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Štefánikova a Zborovská

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 45 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.7. Kritický bod E [2]

#### Bod F

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.8. Kritický bod F [2]

#### Bod G

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.9. Kritický bod G [2]

#### Bod H

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 15 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.10. Kritický bod H [2]

### 3.2.2 Dopravní trasa pro dopravu systémového bednění

#### 3.2.2.1 Obecné informace o trase

Trasa bude sloužit k dopravě systémového bednění. Výchozí bod trasy je půjčovna BOELS v Hradci Králové. Bednění bude dopravováno pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou.



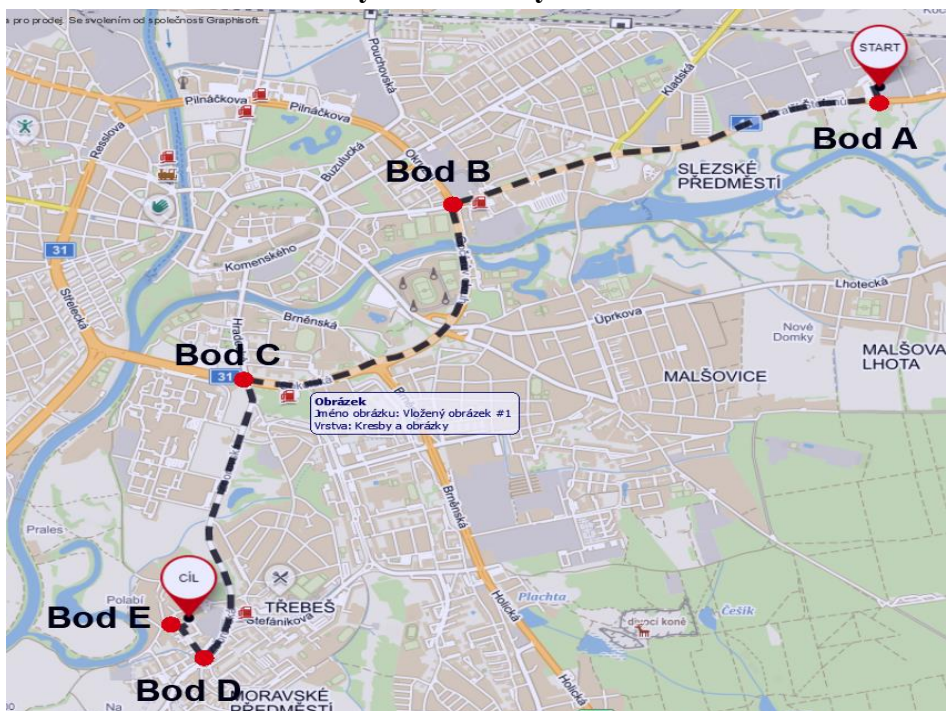
Obrázek 3.11. Dopravní trasa z půjčovny bednění [2]

Začátek trasy: BOELS Česká republika s.r.o., Bratří Štefanů 1071, 500 03 Hradec Králové, Slezské předměstí

Délka trasy: 6,6 km

Doba cesty: 9 minut

### 3.2.2.2 Posouzení kritických míst trasy



Obrázek 3.12. Kritické body dopravní trasy [2]

Bod A

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



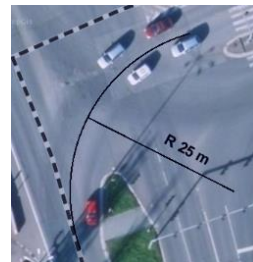
Obrázek 3.13. Kritický bod A [2]

Bod B

Místo: Hradec Králové, odbočka na Gočárův okruh z ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.14. Kritický bod B [2]

Bod C

Místo: Hradec Králové, odbočení z Gočárova okruhu do Hradecké ulice

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.15. Kritický bod C [2]

Bod D

Místo: Hradec Králové, křížení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.16. Kritický bod D [2]

Bod E

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.17. Kritický bod E [2]

### 3.2.3 Dopravní trasa pro dopravu čerstvé betonové směsi

#### 3.2.3.1 Obecné informace o trase

Dopravní trasa bude sloužit k zásobování stavby čerstvou betonovou směsí. Autodomíchávač bude svou trasu začínat v betonárně CEMEX.





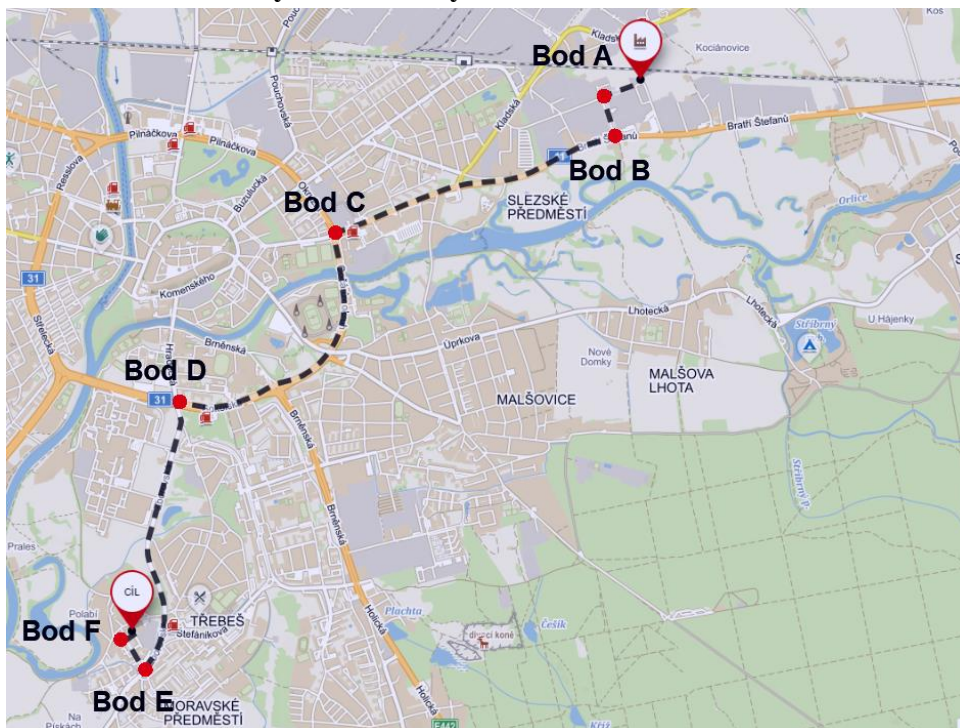
Obrázek 3.18. Dopravní trasa z betonárny [2]

Začátek trasy: CEMEX Betonárna Hradec Králové, Bratří Štefanů 986, 500 03 Hradec Králové, Slezské předměstí

Délka trasy: 6,7 km

Doba cesty: 10 minut

### 3.2.3.2 Posouzení kritických míst trasy



Obrázek 3.19. Kritické body trasy z betonárny [2]

Bod A

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Zemědělská

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 10 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.20. kritický bod A [2]

#### Bod B

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 10 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.21. Kritický bod B [2]

#### Bod C

Místo: Hradec Králové, odbočka na Gočárův okruh z ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



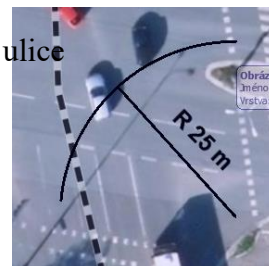
Obrázek 3.22. Kritický bod C [2]

#### Bod D

Místo: Hradec Králové, odbočení z Gočárova okruhu do Hradecké ulice

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.23. Kritický bod D [2]

#### Bod E

Místo: Hradec Králové, křížení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.24. Kritický bod E [2]

#### Bod F

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



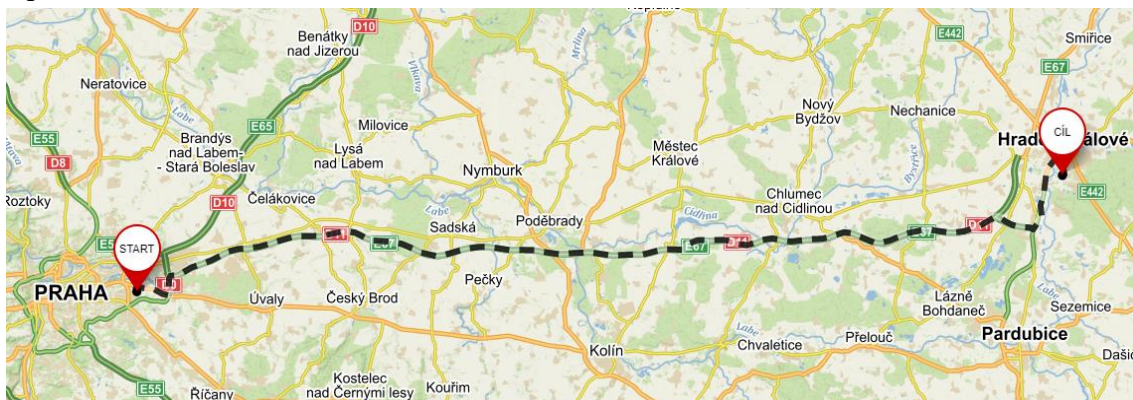
Obrázek 3.25. Kritický bod F [2]



### 3.2.4 Dopravní trasa pro dopravu věžového jeřábu

#### 3.2.4.1 Obecné informace o trase

Dopravní trasa se využije k transportu rozloženého věžového jeřábu na stavbu a zpět do půjčovny. Výchozím bodem trasy bude půjčovna věžových jeřábů KRANIMEX spol. s.r.o. sídlící v Praze – Kyjích. Doprava bude zajištěna pomocí tahače DAF s podvalníkem.



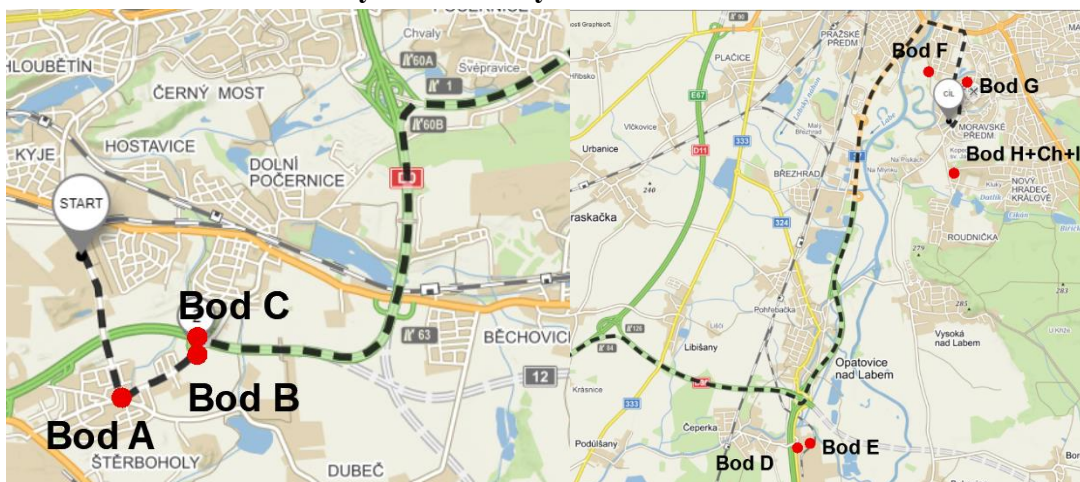
Obrázek 3.26. Dopravní trasa věžového jeřábu [2]

Začátek trasy: KRANIMEX spol. s.r.o., Nedokončená 1638, 198 00 Praha9 – Kyje

Délka trasy: 105,8 km

Doba cesty: 85 minut

#### 3.2.4.2 Posouzení kritických míst trasy



Obrázek 3.27. Kritické body trasy [2]

Obrázek 3.28. Kritické body trasy [2]

Bod A

Místo: Praha Štěrboholy. odbočení do ulice Ústřední

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 15 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.29. Kritický bod A [2]

#### Bod B

Místo: Praha, odbočení z ulice Ústřední na Městský okruh

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.30. Kritický bod B [2]

#### Bod C

Místo: Praha, nájezd na městský okruh

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 50 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.31. Kritický bod C [2]

#### Bod D

Místo: Nájezd na kruhový objezd u Opatovic nad Labem

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 40 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



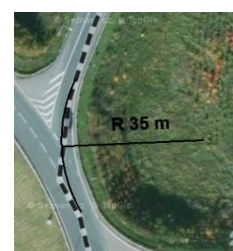
Obrázek 3.32. Kritický bod D [2]

#### Bod E

Místo: Sjezd z kruhového objezdu u Opatovic nad Labem

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 35 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.33. Kritický bod E [2]

#### Bod F

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 20 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.34. Kritický bod F [2]

#### Bod G

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.35. Kritický bod G [2]



Bod H

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.36. Kritický bod H [2]

Bod CH

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.37. Kritický bod Ch [2]

Bod I

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 15 metrů

Posouzení: Vozidlo projede

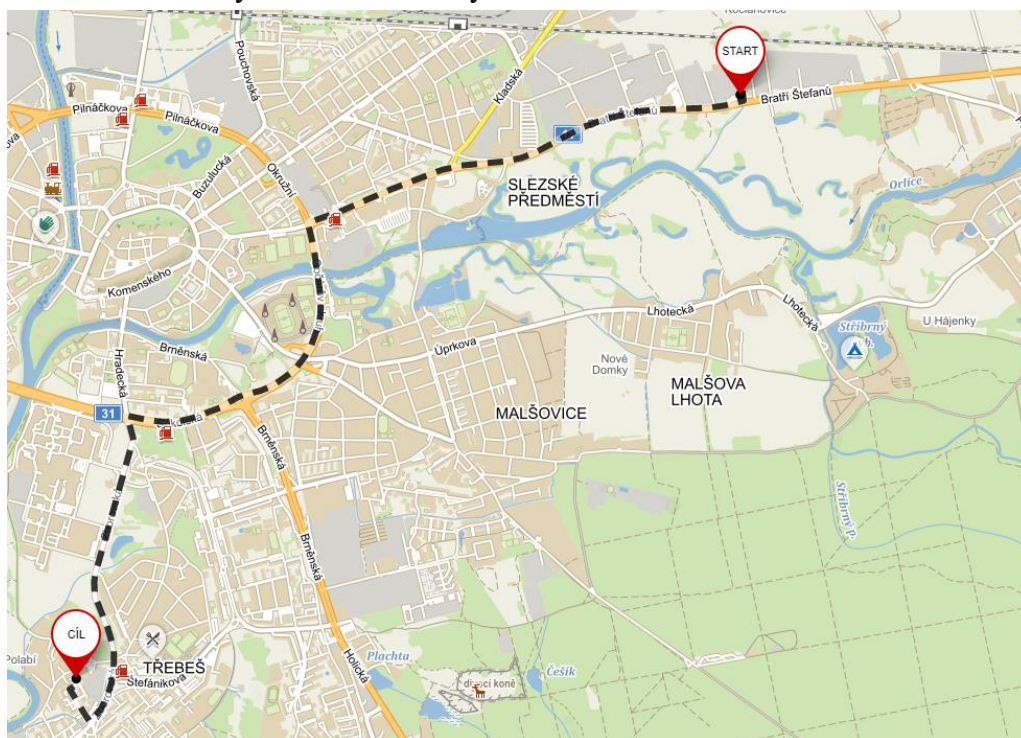


Obrázek 3.38. Kritický bod I [2]

### 3.2.5 Dopravní trasa pro zásobování ze stavebnin

#### 3.2.5.1 Obecné informace o trase

Dopravní trasa bude zajišťovat plynulé zásobování stavby materiály ze stavebnin. K dopravě materiálu se bude používat nákladní automobil s hydraulickou rukou. Výchozím bodem trasy budou stavebniny STAVMAT v Hradci Králové.



Obrázek 3.39. Dopravní trasa pro zásobování ze stavebnin [2]

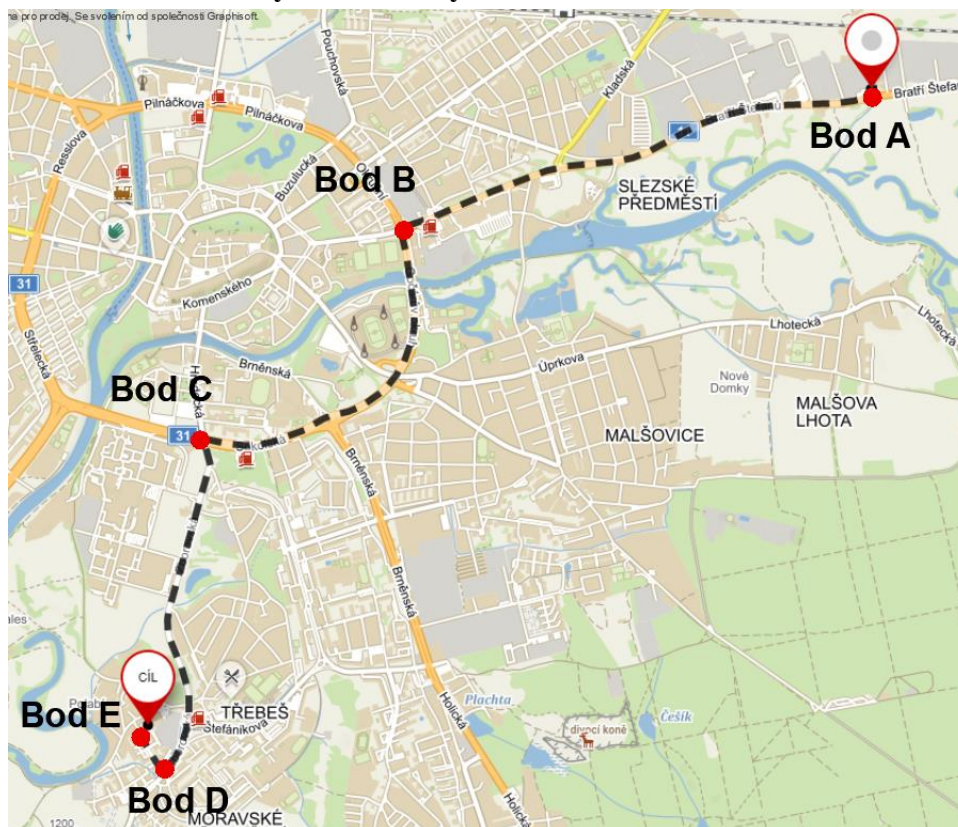


Začátek trasy: STAVMAT Stavebniny a.s., Bratří Štefanů 979, 500 03 Hradec Králové, Slezské Předměstí

Délka trasy: 6,9 km

Doba cesty: 10 minut

### 3.2.5.2 Posouzení kritických míst trasy



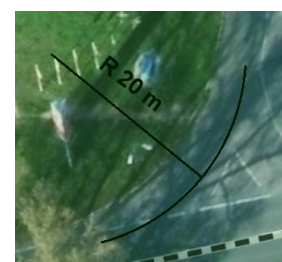
Obrázek 3.40. Kritické body trasy ze stavebnin [2]

#### Bod A

Místo: Hradec Králové, odbočka do ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 20 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.41. Kritický bod A [2]

#### Bod B

Místo: Hradec Králové, odbočka na Gočárův okruh z ulice Bratří Štefanů

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.42. Kritický bod B [2]

### Bod C

Místo: Hradec Králové, odbočení z Gočárova okruhu do Hradecké ulice

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 25 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.43. Kritický bod C [2]

### Bod D

Místo: Hradec Králové, křížení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.44. Kritický bod D [2]

### Bod E

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede

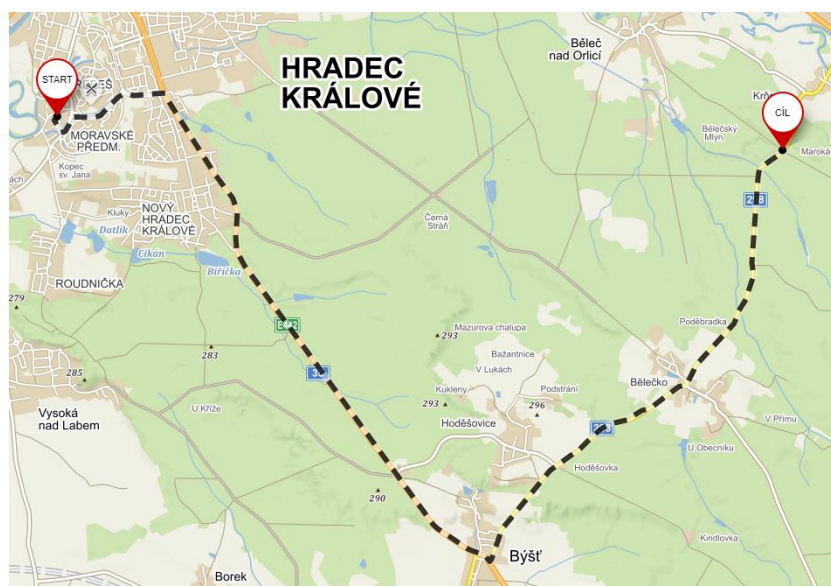


Obrázek 3.45. Kritický bod E [2]

## 3.2.6 Dopravní trasa na skládku

### 3.2.6.1 Obecné informace o trase

Dopravní trasa na skládku bude nejvíce využívána při zemních pracích a pracích na základových konstrukcích. Vozidlo, které bude transportovat zeminu mezi stavenišťem a skládkou bude nákladní automobil s korbou.



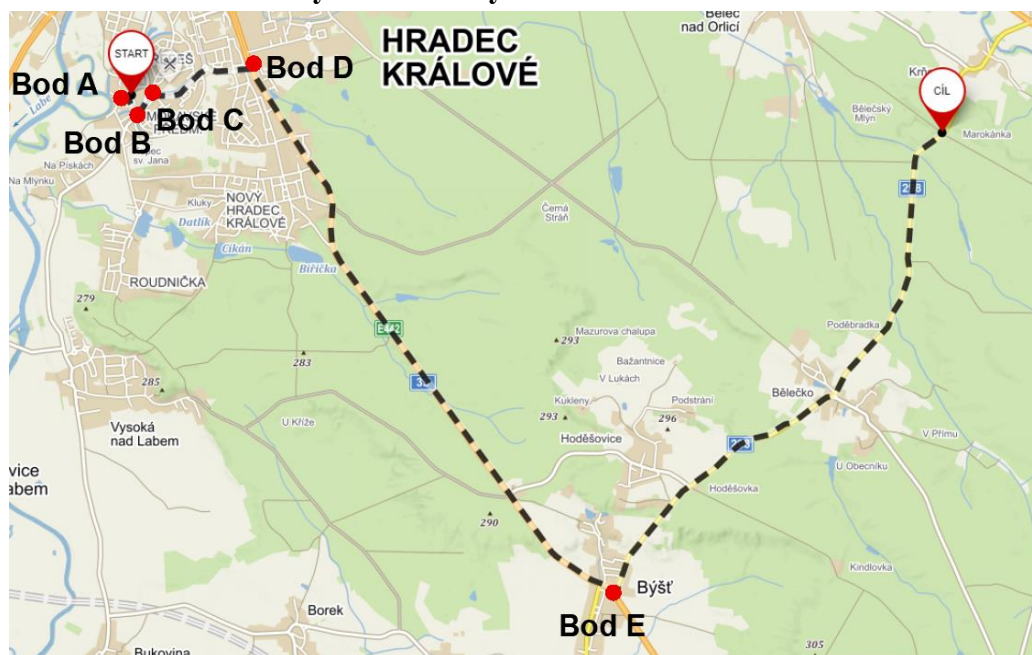
Obrázek 3.46. Dopravní trasa na skládku [2]

Konec trasy: Písník Marokánka Krňovice, 503 46 Třebechovice pod Orebem

Délka trasy: 17,8 km

Doba cesty: 19 minut

### 3.2.6.2 Posouzení kritických míst trasy



Obrázek 3.47. Kritická místa dopravní trasy na skládku [2]

#### Bod A

Místo: Hradec Králové, odbočka na ulici Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.48. Kritický bod A [2]

#### Bod B

Místo: Hradec Králové, křížení ulic Zborovská a Ve Stromovce

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.49. Kritický bod B [2]

#### Bod C

Místo: Hradec Králové, křížení ulic Štefánikova a Zborovská

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 45 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.50. Kritický bod C [2]



Bod D

Místo: Hradec Králové, křižení ulic Holická a Palachova

Poloměr směrového oblouku zatáčky: 18 metrů

Posouzení: Vozidlo projede



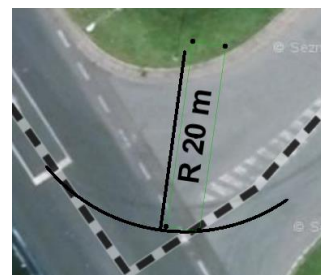
Obrázek 3.51. Kritický bod D [2]

Bod E

Místo:

Poloměr směrového oblouku zatáčky:

Posouzení: Vozidlo projede



Obrázek 3.52. Kritický bod E [2]

### 3.3 Dopravní vztahy v blízkosti staveniště

Dopravní vztahy v ulici Ve Stromovce nebude nutné nijak upravovat. Vzhledem k tomu, že až ke vjezdu na staveniště vede hlavní silnice, tak všechna vozidla opouštějící staveniště budou mít v době své jízdy přednost před ostatními vozidly.



Obrázek 3.53: Dopravní značení v ulici Ve Stromovce [2]

### Dopravu v ulici Ve Stromovce řídí následující dopravní značení:

P2 – Hlavní pozemní komunikace



Obrázek 3.55: Hlavní pozemní komunikace [5]

P4 – Dej přednost v jízdě!



Obrázek 3.54: Dej přednost v jízdě! [5]

Z – Dopravní značka vytvářející ZÓNU



Obrázek 3.58: ZÓNA [2]

Složená z následujících dopravních značek

A12 – Pozor Děti



Obrázek 3.57: Pozor děti [5]

IP11A – Parkoviště



Obrázek 3.60: Parkoviště [5]

B28 – Zákaz zastavení



Obrázek 3.56: Zákaz zastavení [5]

B20 – Nejvyšší povolená rychlost



Obrázek 3.59: Nejvyšší povolená rychlost [5]



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **4. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY – OBJEKTOVÝ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

#### **4.1 Časový a finanční plán stavby – objektový**

Časový a finanční plán realizace bytového domu tvoří **Přílohu č.4.**

Výsledné náklady na realizaci bytového domu činní 59 616 740,08 Kč + DPH (15 %)

8 942 511,01 Kč = 68 559 251,09 Kč

Plánovaná doba realizace je v období od 4.3.2019 do 29.5.2020.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **5. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**



## **5.1 Časový plán hlavního stavebního objektu**

Časový plán pro hlavní stavební objekt je zpracován v programu Microsoft Project. Použité normohodiny byly převzaty z programu BUILDPower S. Při tvorbě se uvažovalo s 5 pracovními dny, jednosměnným provozem a délkou směny 8 hodin, která byla v případě nutnosti upravena.

Harmonogram realizace bytového domu tvoří **Přílohu č. 5**.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **6. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

6.1	Technická zpráva zařízení staveniště .....	84
6.1.1	Informace o staveništi .....	84
6.1.2	Situace stavby .....	84
6.1.3	Popis staveniště .....	84
6.1.4	Ohlašovací povinnost .....	85
6.1.5	Stávající objekty na staveništi .....	85
6.1.6	Dopravní obslužnost .....	85
6.1.7	Průběh budování objektů zařízení staveniště .....	85
6.1.8	Oplocení staveniště .....	85
6.1.9	Nově budované objekty zařízení staveniště .....	86
6.1.10	Staveništní přípojky .....	86
6.1.10.1	Vodovodní přípojka .....	86
6.1.10.2	Přípojka elektrické energie .....	87
6.1.10.3	Kanalizační přípojka .....	88
6.1.11	Bezpečnost na staveništi .....	89
6.1.12	Ekologie .....	89
6.1.13	Objekty zařízení staveniště .....	90
6.1.13.1	Kanceláře .....	90
6.1.13.2	Skladový kontejner .....	92
6.1.13.3	Hygienická buňka .....	93
6.1.13.4	Kontejnery na odpad .....	94
6.1.13.5	Oplocení .....	95
6.1.13.6	Osvětlení .....	95
6.1.13.7	Staveništní komunikace .....	96
6.1.13.8	Staveništní rozvaděč .....	96
6.1.13.9	Staveništní kamerový systém .....	97
6.2	Náklady na zařízení staveniště .....	97
6.3	Výkresová dokumentace .....	98

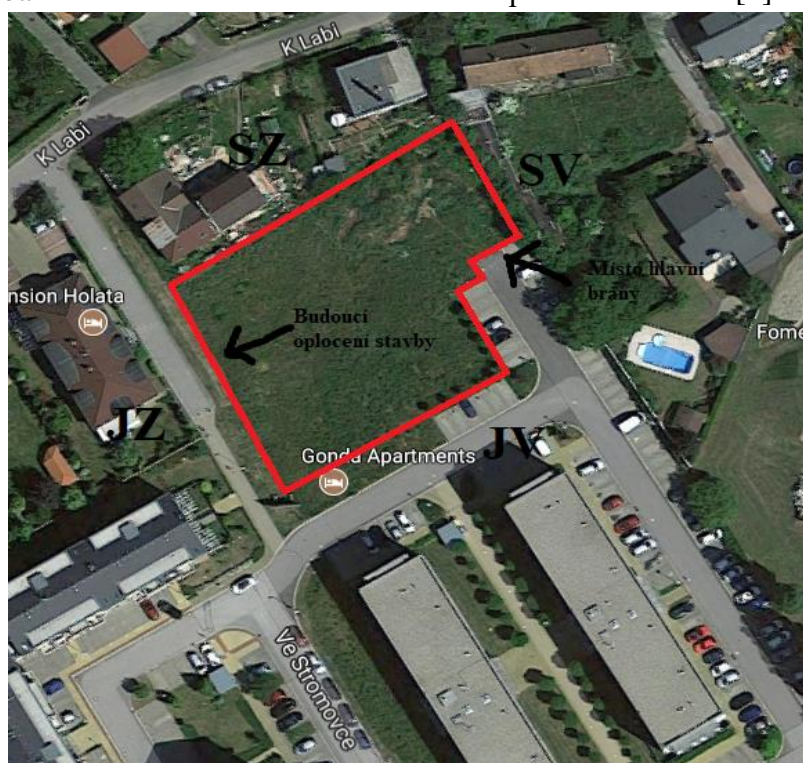
## 6.1 Technická zpráva zařízení staveniště

### 6.1.1 Informace o staveništi

Název:	Bytový dům ve Stromovce
Místo:	Hradec Králové – Třebeš
Katastrální území:	Třebeš – Hradec Králové
Kraj:	Královehradecký
Parcelní číslo:	p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398
Charakter:	Novostavba bytového domu
Účel:	Obytný prostor pro trvalé bydlení

### 6.1.2 Situace stavby

Staveniště se nachází v Hradci Králové, městské části Třebeš, ulice Ve Stromovce. Uvažovaná novostavba bytového domu se nachází na parcelách číslo 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš. Stavební parcely se nachází v zastavěné oblasti. Tato oblast není chráněna žádnými zvláštními předpisy. Pozemek, na kterém bude realizována stavba bytového domu je rovinatý, vymezen na jihu a západě veřejnými komunikacemi a na severu a východě zahradami rodinných domů. Na pozemku se nenachází žádné ochranné ani bezpečnostní pásmo. Pozemek se nachází mimo záplavovou oblast a stavba nebude mít vliv na změnu životního prostředí a okolí. [1]



Obrázek 6.1. Situace stavby [2]

### 6.1.3 Popis staveniště

Staveniště bude zřízeno na celé ploše dotčených parcel. Terén staveniště je rovinatý bez terénních vln a nerovností. Stavební pozemek je na severozápadní a severovýchodní straně ohraničen stávajícím oplocením, které je postaveno na sousedících pozemcích. Na jihovýchodní straně je pozemek ohraničen místní komunikací. Vstup nepovolaným

osobám bude znemožněn souvislým mobilním oplocením s výškou 2 m, které bude provedeno po dokončení zemní prací. Přístup na staveniště bude umožněn uzamykatelnou bránou. [1]

#### **6.1.4 Ohlašovací povinnost**

Před započítím prací, které mají za úkol vytvořit zařízení staveniště, musí dojít k ohlášení záměru na stavební úřad. Ohlášení o záměru budovat zařízení staveniště bude předáno zároveň s projektovou dokumentací při žádosti o stavební povolení.

#### **6.1.5 Stávající objekty na staveništi**

Na stavebním pozemku se nenacházejí žádné stávající objekty, které by bylo potřeba odstranit nebo ochránit. Pozemkem neprocházejí inženýrské sítě, u kterých by bylo důležité dbát zvýšené pozornosti.

#### **6.1.6 Dopravní obslužnost**

Vjezd na staveniště bude z přilehlé ulice Ve Stromovce. Transportům s velkou mechanizací bude k ruce vyškolený pracovník, který bude zajišťovat plynulý a bezpečný nájezd rozměrnějších nákladů. Pracovník bude vybaven reflexními a bezpečnostními pomůckami. Na staveništi bude zřízena obousměrná komunikace s obratištěm. Staveništní komunikace bude zhotovena ze silničních panelů IZD o rozměrech  $3000 \times 1500 \times 150$ . Panely budou uloženy do udusaného štěrku frakce 32/64 mm.

#### **6.1.7 Průběh budování objektů zařízení staveniště**

K realizaci objektů zařízení staveniště dojde po dokončení zemních prací, kdy dojde k navedení štěrku a jeho zhutnění. Po vytvoření podkladní štěrkové vrstvy započnou práce na zhotovení staveništní komunikace a oplocení staveniště. Po zhotovení komunikace se na staveniště umístí objekty zařízení staveniště a dojde k jejich napojení na staveništní přípojky. Objekty zařízení staveniště budou odstraňovány v průběhu dokončovacích prací, kdy se již nebude předpokládat jejich plné využití.

1.Fáze – Zemní práce – Objekty zařízení staveniště budou umístěny na zabrané veřejné prostranství, po dokončení zemních prací se objekty přemístí na stavební parcelu.

2.Fáze – Základy – Před započítím prací na základových konstrukcích dojde k navýšení počtu objektů zařízení staveniště.

3.Fáze – Hrubá vrchní stavba + Vnitřní a dokončovací práce – Vzhledem k tomu, že počet dělníků na staveništi se bude pohybovat v rozmezí 20-50 pracovníků, vybudují se objekty zařízení staveniště pro 50 dělníků.

4.Fáze – Likvidace a odvoz objektů zařízení staveniště.

#### **6.1.8 Oplocení staveniště**

Po celém obvodu staveniště bude zřízeno mobilní plné oplocení o výšce 2,0 m. Oplocení bude bránit vniknutí nepovolaných osob na staveniště a snižovat hlukovou zátěž z probíhajících činností na realizaci bytového domu. K uchycení jednotlivých dílců

oplocení poslouží betonové patky a ke spojení stěn se použijí bezpečnostní svorky. V místě vjezdu bude zbudována uzamykatelná brána.

### 6.1.9 Nově budované objekty zařízení staveniště

Na staveništi budou umístěny stavební buňky, které budou sloužit k vytvoření provozního, sociálního a hygienického zázemí stavby. Stavební buňky budou uloženy na vodorovnou plochu tvořenou štěrkem tl. 150 mm a frakce 32/64 mm. Na takto připravený povrch bude umístěn silniční panel tl. 150 mm, na který se následně umístí stavební buňka. Dalšími nově budovanými objekty budou staveništní přípojky.



Obrázek 6.2. Uložení stavebních buněk [6]

### 6.1.10 Staveništní přípojky

V průběhu výstavby dojde k napojení dočasných přípojek zařízení staveniště na nově zbudované přípojky bytového domu. Nejdůležitější přípojky pro chod zařízení staveniště jsou vodovodní a kanalizační přípojka a přípojka elektrické energie.

#### 6.1.10.1 Vodovodní přípojka

Zásobování budoucího bytového domu bude probíhat pomocí vodovodní přípojky. K tomuto účelu bude zhotoven SO04 Přípojka vody, který bude ukončen vodoměrnou šachtou s měřicím zařízením. Objekty zařízení staveniště budou napojeny pomocí staveništní přípojky vedoucí z vodoměrné šachty. Voda se bude spotřebovávat jako užitková a pitná.

Ve výpočtu pro potřebu dimenze vodovodního potrubí uvažují se spotřebou vody v průběhu jednoho kritického dne. V průběhu kritického dne se na stavbě bude pohybovat 43 pracovníků a jedná se o etapu prací, kdy budou probíhat vnitřní a dokončovací práce.

Tabulka 1. Spotřeba vody

Voda pro hygienické potřeby – Pn1				
<u>Název procesu</u>	<u>MJ</u>	<u>Množství</u>	<u>Spotřeba [l]</u>	<u>Množství vody [l]</u>
Hygienické potřeby	osob	43	40	1 720
Sprchy	osob	43	45	1 935
Součet				3 655 l

Voda pro provozní účely – Pn2				
Název procesu	MJ	Množství	Spotřeba [l]	Množství vody [l]
Ošetřování betonových konstrukcí	m <sup>3</sup>	150	150	22 500
Výroba malty	m <sup>3</sup>	20	200	4 000
Mytí vozidel	ks	4	1000	4 000
Součet				30 500 l

$$Q_n = \frac{\sum P_n \times K_n}{t \times 3600} \left[ \frac{l}{s} \right]$$

$$Q_n = \frac{3655 \times 2,7 + 30500 \times 1,6}{8 \times 3600} = 2,04 \frac{l}{s}$$

$Q_n$  – spotřeba vody v l/s

$P_n$  – potřeba vody za časovou jednotku v l/den

$K_n$  – koeficient nerovnosti pro danou spotřebu

$K_n$  – pro vodu hygienických potřeb – 2,7

$K_n$  – pro vodu provozních potřeb – 1,6

$t$  – čas, po který je voda odebírána v hodinách

Na základě vypočteného  $Q_n$  mohu určit výslednou dimenzi vodovodního potrubí. Pro přesnější určení je ovšem vhodné připočíst k výsledné hodnotě 20 %, které pokryjí drobné ztráty v rozvodném potrubí.

Výsledná hodnota  $Q_n$  po přičtení 20 % je  $2,44 \text{ l/s} < 2,70 \text{ l/s} \Rightarrow$  jmenovitý průměr vodovodního potrubí bude DN 50. [7]

#### 6.1.10.2 Přípojka elektrické energie

Elektrická energie k budoucímu bytovému domu bude přivedena pomocí přípojky elektrické energie. Za tímto účelem bude realizován SO07 Přípojka elektro, který bude ukončen přípojkovou skříní s elektroměrem. Skříně bude realizována až v závěru dokončovacích prací, aby nedošlo k jejímu poškození. Pro účely výstavby bytového domu bude přípojka ukončena zemní šachtou s elektroměrem. Ze šachty bude napojen hlavní staveništní rozvaděč, který bude umístěn u kanceláře technického dozoru stavby. Z hlavního staveništního rozvaděče budou následně zhotoveny větve pro napájení objektů zařízení staveniště, staveništního jeřábu, osvětlení stavby, stavebního výtahu a objektových rozvaděčů.

Návrh vhodné přípojky elektrické energie vychází z úvahy o maximální souběžné práci strojů při realizaci bytového domu.

#### Příkon stavebních strojů

Tabulka 2. Příkon stavebních strojů

Stavební stroj	Příkon [kW]	Počet	Celkem [kW]
Věžový jeřáb	14	1	14
Míchačka	0,55	1	0,55
Míchačka lepidel a malt	1,3	3	3,9

Úhlová bruska	0,72	3	2,16
Ohýbačka	0,51	2	1,02
Svařovací stroj	14,1	2	28,2
Vrtací kladivo	0,8	2	1,6
<b>Celkem</b>			<b>51,43</b>

### Příkon stavebních buněk

Tabulka 3. Příkon stavebních buněk

Vnitřní osvětlení	Příkon [kW]	Počet	Celkem [kW]
Kancelář TDI	0,072	1	0,072
Kancelář stavbyvedoucího	0,072	1	0,072
Kancelář mistrů	0,072	2	0,144
Obytná buňka	0,072	3	0,216
Skladový kontejner	0,072	2	0,144
Hygienická buňka	0,072	1	0,072
<b>Celkem</b>			<b>0,72</b>

Provozní příkon vnějšího osvětlení není předpokládán, protože se uvažuje, že během pracovní doby nebude využito.

Koeficienty výpočtu:

- a – koeficient ztráty ve vedení
- b – koeficient současnosti použití strojů
- c – koeficient současnosti vnitřního osvětlení
- d – fázový posun

$$S = a \times \sqrt{(b \times P1 + c \times P2)^2 + (d \times P1)^2}$$

$$S = 1,1 \times \sqrt{(0,5 \times 51,43 + 0,8 \times 0,72)^2 + (0,7 \times 51,43)^2}$$

$$S = 49,037 \text{ kW}$$

Staveništní rozvaděč a přípojka budou dimenzovány na maximální možný příkon 50 kW.

Předpokládaný příkon činí 49 kW. [7]

#### 6.1.10.3 Kanalizační přípojka

Pro odvod odpadních vod z hygienických buněk na staveništi bude zřízena staveništní kanalizační přípojka. Přípojka bude začínat v revizní šachtě, aby bylo možné provádět údržbu. Realizace kanalizační přípojky bude souběžně se zhotovením vodovodní přípojky. Kanalizační přípojka bude v celé své délce chráněna chráničkou. Dimenze kanalizačního potrubí bude DN110.



### 6.1.11 Bezpečnost na staveništi

V průběhu výstavby je nutné dodržovat všechny platné předpisy (závazné normy, nařízení vlády, vyhlášky, ...), které jsou spojené s bezpečností a ochrannou zdraví při práci. Všichni pracovníci při vstupu na staveniště projdou bezpečnostním školením a budou dodržovat následující ustanovení:

- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.
- **Zákon č. 262/2006 Sb.**, Zákoník práce.
- **Zákon č. 309/2006 Sb.**, o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.
- **Nařízení vlády č. 168/2002 Sb.**, kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky.
- **Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.**, o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochran zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- **Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.**, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.
- **Nařízení vlády č. 375/2017 Sb.**, o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu.
- **Vyhláška č. 499/2006 Sb.**, o dokumentaci staveb.
- **Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby.

### 6.1.12 Ekologie

V průběhu výstavby budou všichni účastníci dodržovat platné zákony, předpisy a nařízení vlády:

- **Zákon č 17/1992 Sb.**, o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů a novel.
- **Zákon č. 185/2001 Sb.**, zákon o odpadech, v budoucím znění zákona č. 225/2018 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování.

- **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.**, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění Nařízení vlády č. 217/2016 Sb.
- **Vyhláška č. 93/2016 Sb.**, Katalog odpadů.

Výstavba bytového domu ve Stromovce nebude mít negativní dopad na životní prostředí v oblasti. Případným negativním vlivům během výstavby bude snaha zamezit následujícími opatřeními:

- Eroze půdy – ochranným opatřením bude vložení prken obalených getextilií mezi patky mobilního oplocení, opatření kanalizačních vpustí geotextilií, která bude sloužit jako filtrační síto, vpusti budou pravidelně čištěny a kontrolovány.
- Prašnost – v průběhu výstavby se bude prašnost snižovat kropením půdy a snahou o minimální pohyb mimo zpevněné plochy.
- Hlučnost – za účelem snížení hlučnosti při výstavbě bude realizováno mobilní plné oplocení výšky 2,0 m, použitá mechanizace bude v dobrém technickém stavu.
- Čištění vozidel – čištění vozidel bude probíhat na zpevněné ploše u vjezdu, pokud vozidla znečistí komunikace, tak se provede úprava do původního stavu, čištění vozidel bude probíhat mechanicky pomocí lopat a kartáčů, v případě použití vody, bude tato voda chytána do připravené nádrže.
- Únik provozních kapalin – stroje používané v průběhu výstavby budou opatřeny úkapovými vanami, na staveništi se bude nacházet sada univerzálních sypkých sorbetů, která poslouží k likvidaci případných unikajících nebezpečných kapalin.
- Betonáž – místa, v kterých se bude manipulovat s čerstvou betonovou směsí budou opatřena igelitovou fólií a geotextilií, aby nedošlo ke kontaminaci půdy.
- Materiály – všechny využívané materiály budou splňovat podmínky certifikace a atesty.
- Odpad – všechny vzniklé odpady budou na stavbě tříděny a následně s nimi bude nakládáno v souladu se zákonem o odpadech.

### **6.1.13 Objekty zařízení staveniště**

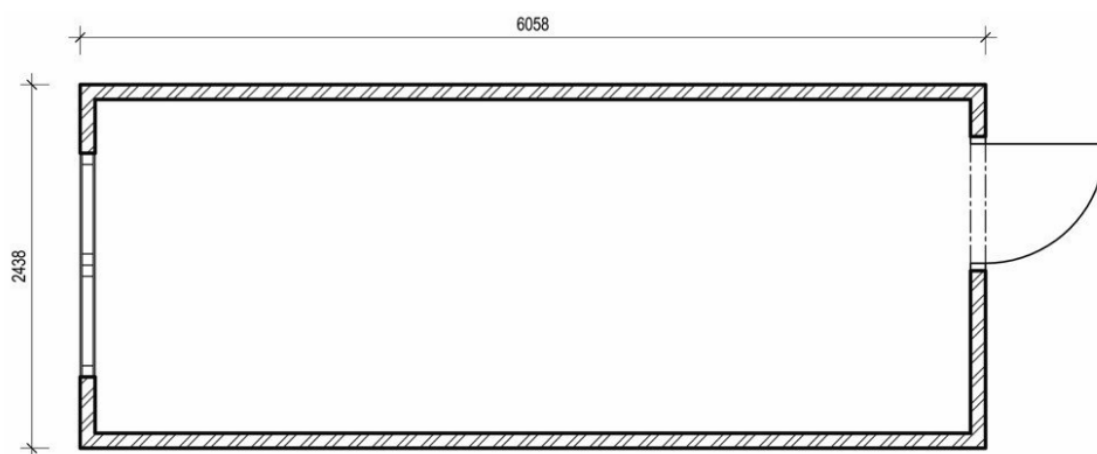
#### **6.1.13.1 Kanceláře**

Pro technický dozor stavby, stavbyvedoucího, mistry a jako šatny pro výrobní pracovníky budou na staveništi zřízeny mobilní buňky, které budou moci využívat.

## Stavební buňka BK1



Obrázek 6.3. Stavební buňka BK1 [8]



Obrázek 6.4. Půdorys BK1 [8]

### Technické parametry:

- Délka – 6 058 mm
- Šířka – 2 438 mm
- Výška – 2 800 mm
- Přípojka elektriny – 380 V/32 A

### Vnitřní vybavení

- 1x elektrické topidlo
- 3x elektrická zásuvka
- okna s plastovou žaluzií
- nábytek – stůl, židle, skříň, věšák [8]

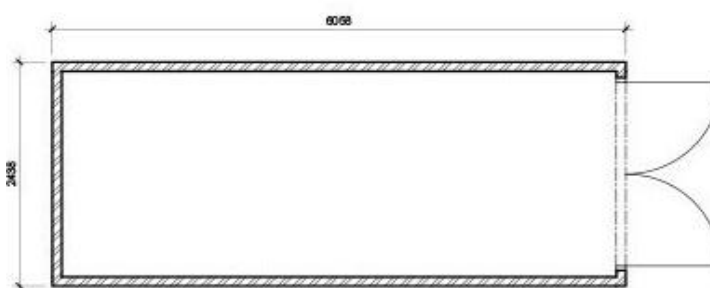
### 6.1.13.2 Skladový kontejner

K uskladnění drobného, na poškození náchylného materiálu, náradí a pomůcek bude na staveništi umístěn skladový kontejner.

#### Skladový kontejner LK1



Obrázek 6.5. Skladový kontejner LK1 [8]



Obrázek 6.6. Půdorys LK1 [8]

Technické parametry:

- Délka – 6 058 mm
- Šířka – 2 438 mm
- Výška – 2 800 mm [8]

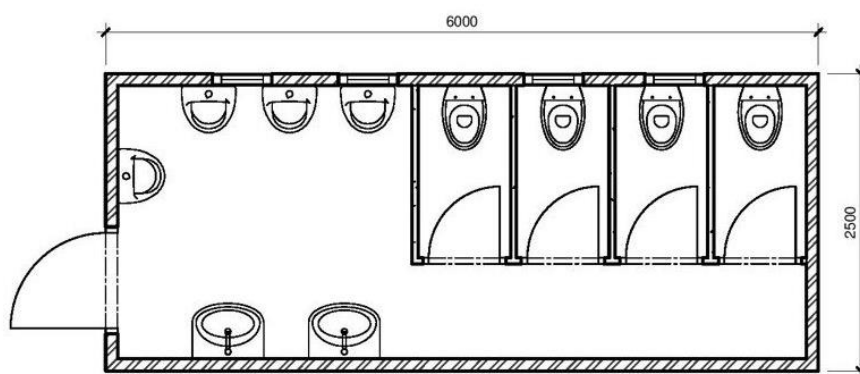
### 6.1.13.3 Hygienická buňka

Pro zajištění hygienických potřeb bude na stavenišťe umístěna sanitární buňka.

**WC kontejner SK2 pro muže**



Obrázek 6.7. Hygienická buňka SK2 [8]



Obrázek 6.8. Půdorys SK2 [8]

Technické parametry:

- Délka – 6 058 mm
- Šířka – 2 438 mm
- Výška – 2 800 mm
- Elektrická přípojka – 380 V/32 A
- Přívod vody – 3/4“
- Odpadní potrubí – DN 100

Vnitřní vybavení

- 4x toaleta
- 4x pisoár
- 2x umývadlo
- 1x elektrický radiátor [8]

#### 6.1.13.4 Kontejnery na odpad

Pro snížení zátěže na životní prostředí bude na stavbě probíhat základní separace odpadů do mobilních plastových kontejnerů na: plasty, sklo a papír. Pro potřeby třídění stavební suti a komunálního odpadu budou na stavenišť umístěny plechové kontejnery. Kontejnery budou vyváženy specializovanou firmou, která s odpady naloží podle platné legislativy.

##### Mobilní plastové kontejnery CLF 770



Obrázek 6.9. Mobilní plastový kontejner [9]

Technické parametry:

- Délka – 1 270 mm
- Šířka – 780 mm
- Výška – 1 320 mm
- Objem – 770 l [9]

##### Mobilní plechový kontejner ABROL



Obrázek 6.10. Mobilní plechový kontener ABROL [10]

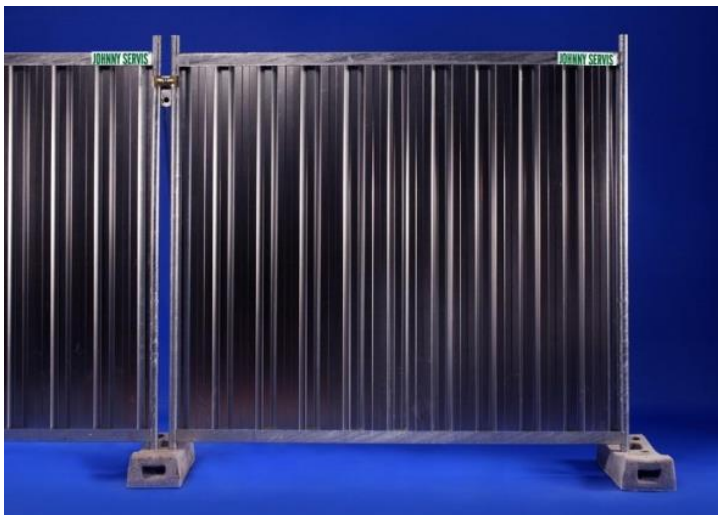
Technické parametry:

- Objem – 20 m<sup>3</sup>
- Délka – 6 890 mm
- Šířka – 2 550 mm
- Výška – 1 500 mm
- Materiál – DIN 30722
- Užité zatížení – 18 tun [10]

### 6.1.13.5 Oplocení

Oplocení bude bránit vniku nepovolaných osob na staveniště a snižovat hlukovou zátěž ze vznikajících stavebních činností. Z těchto důvodů bylo navrženo mobilní plné oplocení z trapézových plechů výšky 2,0 m. Oplocení bude ukotveno betonovými patkami a proti převrácení zajištěno vzpěrami. Ke spojení jednotlivých dílců poslouží spojky.

#### Mobilní plné oplocení – NPV3 plný trapézový plot



Obrázek 6.11. Trapézový plot NPV3 [11]

Technické parametry:

- Délka – 2 160 mm
- Výška – 2 000 mm
- Materiál – pozinkovaný plech [11]

Kotvicí mechanismus oplocení

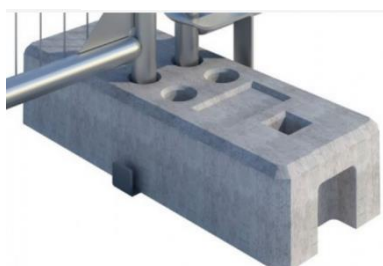
- Betonová patka
- Vzpěra
- Spojka oplocení



Obrázek 6.12: Vzpěra [12]



Obrázek 6.13: Spojka [13]



Obrázek 6.14: Betonová patka [14]

### 6.1.13.6 Osvětlení

Pro zajištění bezpečnosti, při nepříznivých klimatických podmínkách, bude na staveništi namontován systém mobilního osvětlení.

## Osvětlení – Steinel venkovní halogenový reflektor s čidlem HS 500 DUO



Obrázek 6.15. Halogenový reflektor HS 500 DUO [15]

Technické parametry:

- Dosah – 20 m
- Připojení na elektřinu – 230-240 V
- Frekvence – 50 Hz
- Šířka – 265 mm
- Délka – 210 mm
- Hloubka – 210 mm [15]

### 6.1.13.7 Staveništní komunikace

Staveništní komunikace bude zhotovena z betonových panelů, které budou ukládány do recyklátu ze živičných materiálů.

**Staveništní komunikace – Silniční panel IZD 300/150/15 JP 20 tun**



Obrázek 6.16. Silniční panel [16]

Technické parametry:

- Délka – 3 000 mm
- Šířka – 1 500 mm
- Výška – 150 mm
- Hmotnost – 1 690 kg [16]

### 6.1.13.8 Staveništní rozvaděč

K distribuci elektrické energie na staveništi budou sloužit mobilní staveništní rozvaděče. Elektrické rozvaděče budou opatřeny elektroměry.



## Staveništní rozvaděč – PER – ST 40A



Obrázek 6.17. Staveništní rozvaděč [17]

Technické parametry:

- Výška – 1 200 mm
- Hloubka – 400 mm
- Šířka – 600 mm
- Hmotnost – 22 kg
- Počet fází – 3
- Napětí – 500 V
- Proud jističe – 40 A [17]

### 6.1.13.9 Staveništní kamerový systém

K zajištění bezpečnosti na staveništi jak v denních hodinách, tak i v nočních hodinách bude sloužit kamerový systém. Kamery budou nepřetržitě zaznamenávat průběh výstavby a tím zajistí zvýšení bezpečnosti především v nočních hodinách.

#### iGET HOMEGUARD HGWOB753

Technické parametry:

- Šířka – 215 mm
- Výška – 130 mm
- Hloubka – 237 mm
- Typ snímače – CMOS
- Rozlišení – 1280x720 px
- Zorný úhel 350 ° [18]



Obrázek 6.18: Kamerový systém [18]

## 6.2 Náklady na zařízení staveniště

Podle rozpočtových ukazatelů se na zbudování zařízení staveniště počítá s 2,5 % z ceny bytového domu. K výpočtu celkových nákladů na zařízení staveniště poslouží finanční ohodnocení bytového domu podle technicko-hospodářských ukazatelů.

Náklady na zařízení staveniště: 1 490 417,28 Kč

### **6.3 Výkresová dokumentace**

Výkresová dokumentace tvoří **Přílohu č.6.**

6–A Výkres zařízení staveniště zemní práce

6–B Výkres zařízení staveniště základy

6–C Výkres zařízení staveniště hrubou vrchní stavbu

6–D Výkres zařízení staveniště práce vnitřní a dokončovací



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **7. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

7.1	Stroje pro zemní práce .....	102
7.1.1	Pásový dozer Caterpillar D7E .....	102
7.1.2	Pásové rýpadlo Caterpillar 313F L .....	103
7.1.3	Rýpadlo – nakladač Caterpillar 432F2.....	105
7.1.4	Vibrační válec Caterpillar CS44 .....	107
7.2	Stroje pro základové konstrukce .....	108
7.2.1	Vrtná souprava Casagrande B175 XP .....	108
7.2.2	Vibrační deska Lumag RP 1100PRO.....	109
7.2.3	Autodomíchávač SCHWING Stetter C3 AM 10 C.....	109
7.2.4	Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR.....	111
7.2.5	Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600.....	112
7.2.6	Stahovací vibrační lišta Enar Tornádo H .....	112
7.2.7	Elektrodová svářečka GÜDE GE 185 F 230/400 V.....	113
7.2.8	Úhlová bruska MAKITA GA5030R.....	113
7.2.9	Motorová pila STIHL 261.....	113
7.2.10	Stříhačka a ohýbačka oceli HITACHI VB13Y .....	114
7.3	Stroje pro hrubou vrchní stavbu .....	114
7.3.1	Minijeřáb UNIC 295 .....	114
7.4	Stroje pro vnitřní a dokončovací práce.....	115
7.4.1	Transportní silo M-TEC .....	115
7.4.2	Kontinuální míchačka D30 .....	115
7.4.3	Omítací stroj PFT G4.....	116
7.4.4	Míchačka HECHT 2117.....	116
7.4.5	Obkladačská pila NORTON Clipper TR 252 .....	117
7.4.6	Vysavač HILTI VC 40-U (L/M) .....	118
7.5	Stroje na přepravu materiálu a strojů.....	118
7.5.1	Nákladní automobil TATRA PHOENIX EURO 5 6x6 .....	118
7.5.2	Nákladní automobil Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou.....	119
7.5.3	Tahač DAF XF 450 s podvalníkem GOLDHOFER STZ-VL 4-42/80 A121	
7.5.4	Autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1 .....	122
7.5.5	Věžový jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 63 LC.....	124

7.5.6	Teleskopický manipulátor Caterpillar TH255C .....	126
7.5.7	Dodávkový automobil Volkswagen Crafter skříňový vůz .....	127
7.5.8	Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP .....	127
7.6	Pomocné stavební mechanismy .....	128
7.6.1	Rámové lešení ALFIX .....	128
7.6.2	Pojízdné hliníkové lešení ALUFIX .....	129
7.6.3	Teodolit HILTI POT 10 .....	129
7.6.4	Nivelační přístroj HILTI POL 15 .....	130
7.6.5	Rotační laser HILTI PR 300-HV2S .....	131

## 7.1 Stroje pro zemní práce

### 7.1.1 Pásový dozer Caterpillar D7E

Pásový dozer bude nasazen v průběhu zemních prací, kdy se bude využívat na sejmutí ornice o mocnosti 150 mm. Dozer je vybaven hydraulicky poháněnou radlicí. Doprava na staveniště bude realizována pomocí tahače s podvalníkem.



Obrázek 7.1. Dozer Caterpillar D7E [19]

#### Technické parametry [19]

Tabulka 4: Technické parametry dozeru

Rozměry	
Rozchod pásů	1981 mm
Šířka	2880 mm
Výška	3392 mm
Délka bez radlice	4608 mm
Hmotnost	
Provozní hmotnost	26 055 kg
Přepravní hmotnost	21 955 kg
Motor	
Typ motoru	Cat C9.3 ACERT
Maximální výkon	201 kW
Zdvihový objem	9,3l
Radlice	
Typ radlice	7SU
Objem	6,86 m <sup>3</sup>
Šířka	3713 mm
Výška	1524 mm
Hmotnost	3832 kg

### 7.1.2 Pásové rýpadlo Caterpillar 313F L

Pásové rýpadlo bude na stavbě použito v průběhu zemních prací a při pracích na základových konstrukcích. Rýpadlo bude sloužit k hloubení a svahování stavební jámy. Po připravení stavební jámy budou pomocí rýpadla hloubeny stavební rýhy pro základové pasy. Doprava rýpadla na staveniště bude realizována pomocí tahače s podvalníkem.



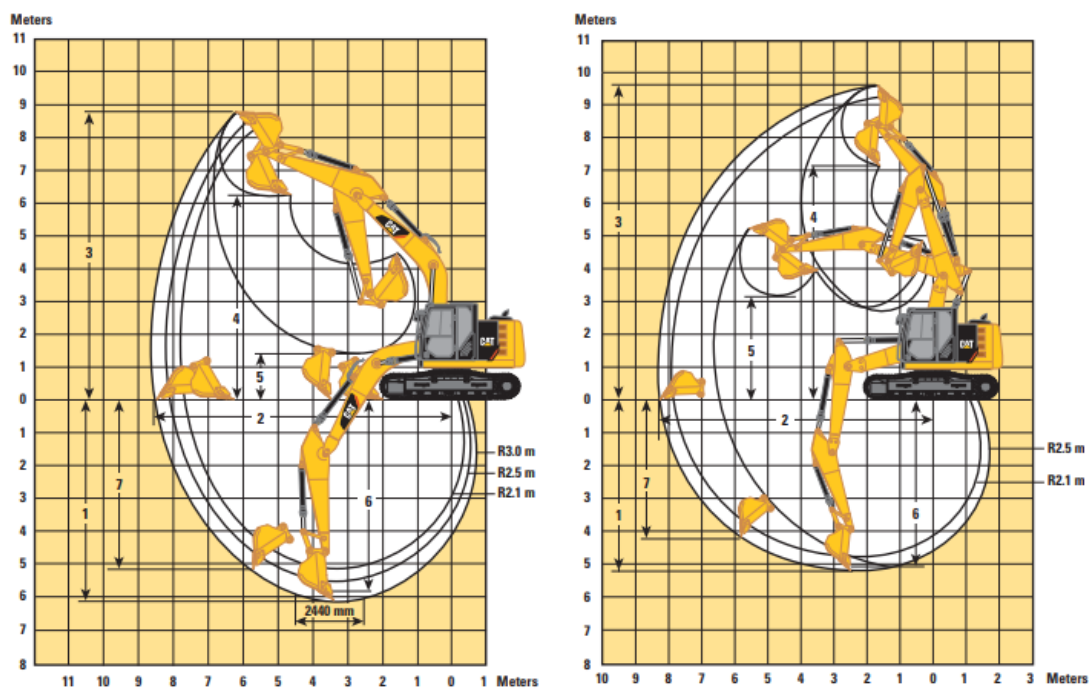
Obrázek 7.2. Pásové rýpadlo Caterpillar 313F L [20]

Technické parametry [20]

Tabulka 5: Technické parametry rýpadla

Rozměry	
Rozchod pásů	1990 mm
Šířka	2590 mm
Výška	2830 mm
Délka	7960 mm
Hmotnost	
Provozní hmotnost	14 100 kg
Motor	
Typ motoru	Cat C4,4 ACERT
Maximální výkon	74 kW
Zdvihový objem	4,4
Lžice	
Typ lžice	GD
Objem	0,53 m <sup>3</sup>

## Pracovní rádius



Obrázek 7.3. Pracovní diagram rypadla [20]

### Parametry pro R3.0 m [20]

1 – Maximální hloubkový dosah:	6040 mm
2 – Maximální dosah v úrovni terénu:	8620 mm
3 – Maximální výška řezu:	8710 mm
4 – Maximální výška nakládání:	6330 mm
5 – Minimální výška nakládání:	1530 mm
6 – Maximální hloubka řezu pro úroveň dna 2440 mm:	5860 mm
7 – Maximální hloubkový dosah při svislé stěně:	5200 mm



### 7.1.3 Rýpadlo – nakladač Caterpillar 432F2

Rýpadlo-nakladač bude na stavbě používán v průběhu zemních prací a při činnostech spojených se základovými konstrukcemi. Bude sloužit k transportu a manipulaci s odtěženou zeminou. Transport stroje proběhne po vlastní ose.



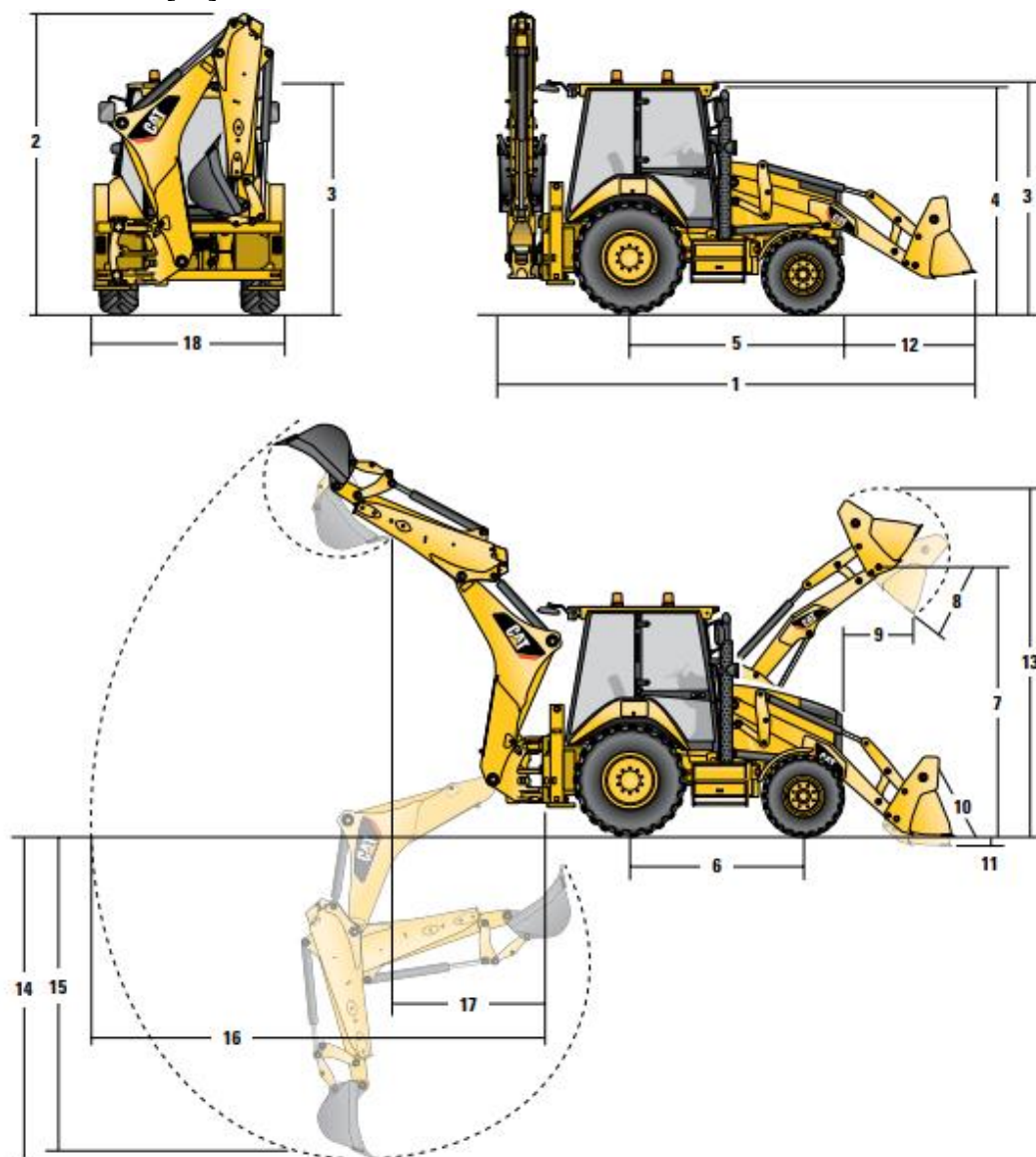
Obrázek 7.4. Rýpadlo-nakladač Caterpillar 432 F2 [21]

Technické parametry [21]

Tabulka 6: Technické parametry rýpadlo-nakladač

Rozměry	
Šířka	2350 mm
Výška	2890 mm
Délka	5710 mm
Hmotnost	
Provozní hmotnost	8480 kg
Motor	
Typ motoru	Cat C4,4 ACERT
Maximální výkon	74,5 kW
Zdvihový objem	4,4
Nakládací zařízení	
Šířka přední lopaty	2406 mm
Objem přední lopaty	1,03 m <sup>3</sup>
Šířka zadní lopaty	305-910 mm
Objem zadní lopaty	0,08-0,29 m <sup>3</sup>

Pracovní rádius [21]



Obrázek 7.5. Pracovní rádius rýpadlo-nakladače [21]

14. Maximální hloubkový dosah:	4278 mm
15. Maximální hloubkový dosah při plochém dnu 2 400 mm:	4775 mm
16. Dosah od čepu otáčení v úrovni terénu:	5649 mm
17. Dosah nakládky:	1669 mm

#### 7.1.4 Vibrační válec Caterpillar CS44

Vibrační válec bude na stavbě soužit ke zhutnění povrchu zpevněných ploch. K dopravě válce na staveniště poslouží tahač s podvalníkem.



Obrázek 7.6. Vibrační válec Caterpillar CS44 [22]

#### Technické parametry [22]

Tabulka 7: Technické parametry vibračního válce

Rozměry	
Šířka	1800 mm
Výška	2970 mm
Délka	5080 mm
Hmotnost	
Provozní hmotnost	7200 kg
Motor	
Typ motoru	Cat C4,4 ACERT
Maximální výkon	70,3 kW
Zdvihový objem	4,4
Parametry válce	
Šířka bubnu	1676 mm
Tloušťka pouzdra bubnu	25 mm
Průměr bubnu	1221 mm



## 7.2 Stroje pro základové konstrukce

### 7.2.1 Vrtná souprava Casagrande B175 XP

Souprava pro provádění CFA pilot bude na stavbě použita v průběhu prací na základových konstrukcích. Transport soupravy bude zajištěn pomocí tahače s podvalníkem.



Obrázek 7.7. Vrtná souprava Casagrande 175 XP [23]

Technické parametry [23]

Tabulka 8: Technické parametry vrtné soupravy

Transportní rozměry	
Šířka	2 530 mm
Výška	3 125 mm
Délka	6 015 mm

<b>Hmotnost</b>	
Hmotnost stroje bez příslušenství	26 500 kg
<b>Motor</b>	
Typ motoru	CUMMINS QSB 6.7 Aftercooler
Maximální výkon	194 kW
<b>Parametry pilot</b>	
Kroutící moment rotační hlavy	180 kNm
Maximální hloubka piloty	25,5 m
Maximální průměr piloty	900 mm

### 7.2.2 Vibrační deska Lumag RP 1100PRO

Vibrační deska bude použita při hutnění podkladních vrstev pro základové konstrukce. Při hutnění podsypů a násypů. Vzhledem k velikosti bude k transportu postačovat dodávka nebo osobní automobil s přívěsem.

Technické parametry [24]

Tabulka 9. Technické parametry vibrační desky

<b>Rozměry</b>	
Šířka	480 mm
Výška	720 mm
Délka	640 mm
<b>Hmotnost</b>	
Provozní hmotnost	95 kg
<b>Motor</b>	
Typ motoru	1válcový 4taktní OHV motor
Maximální výkon	4,8 kW
<b>Parametry desky</b>	
Délka desky	570 mm
Šířka desky	440 mm
Frekvence	70 Hz
Účinná hloubka hutnění	300 mm
Plošný výkon	416 m <sup>2</sup> /h



Obrázek 7.8. Vibrační deska [24]

### 7.2.3 Autodomíhávač SCHWING Stetter C3 AM 10 C

Autodomíhávač bude zajišťovat transport čerstvé betonové směsi z betonárny na staveniště.

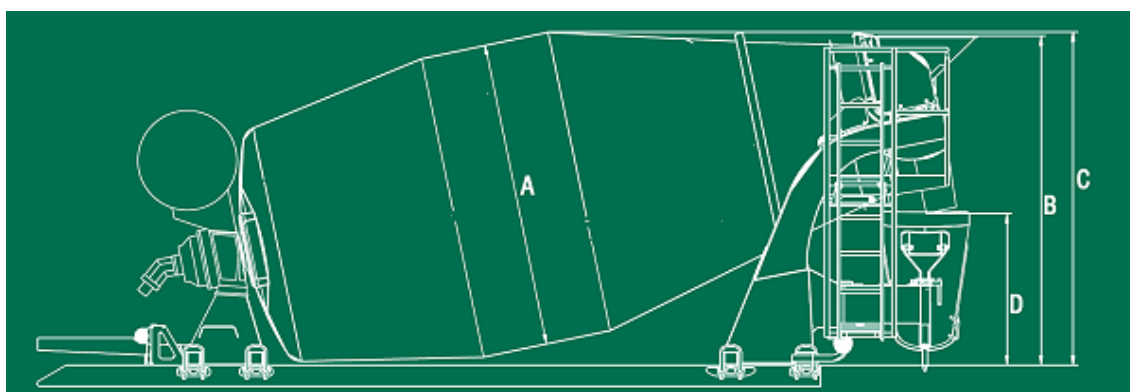


Obrázek 7.9. Autodomíhač SCHWING [25]

## Technické parametry [25]

Tabulka 10: Technické parametry autodomíhače

<b>Autodomíhač Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE, AM 10 C</b>	
Jmenovitý objem	10 m <sup>3</sup>
Geometrický objem	17040 l
Vodorys	11400 l
Stupeň plnění	58,7 %
Sklon bubnu	11,2 °
Separátní pohon/ výkon	D914L06/ 86,5 kW
Hmotnost nástavby	4620 kg



Obrázek 7.10. Schéma bubnu autodomíhače [25]

Tabulka 11: Rozměry bubnu autodomíhače

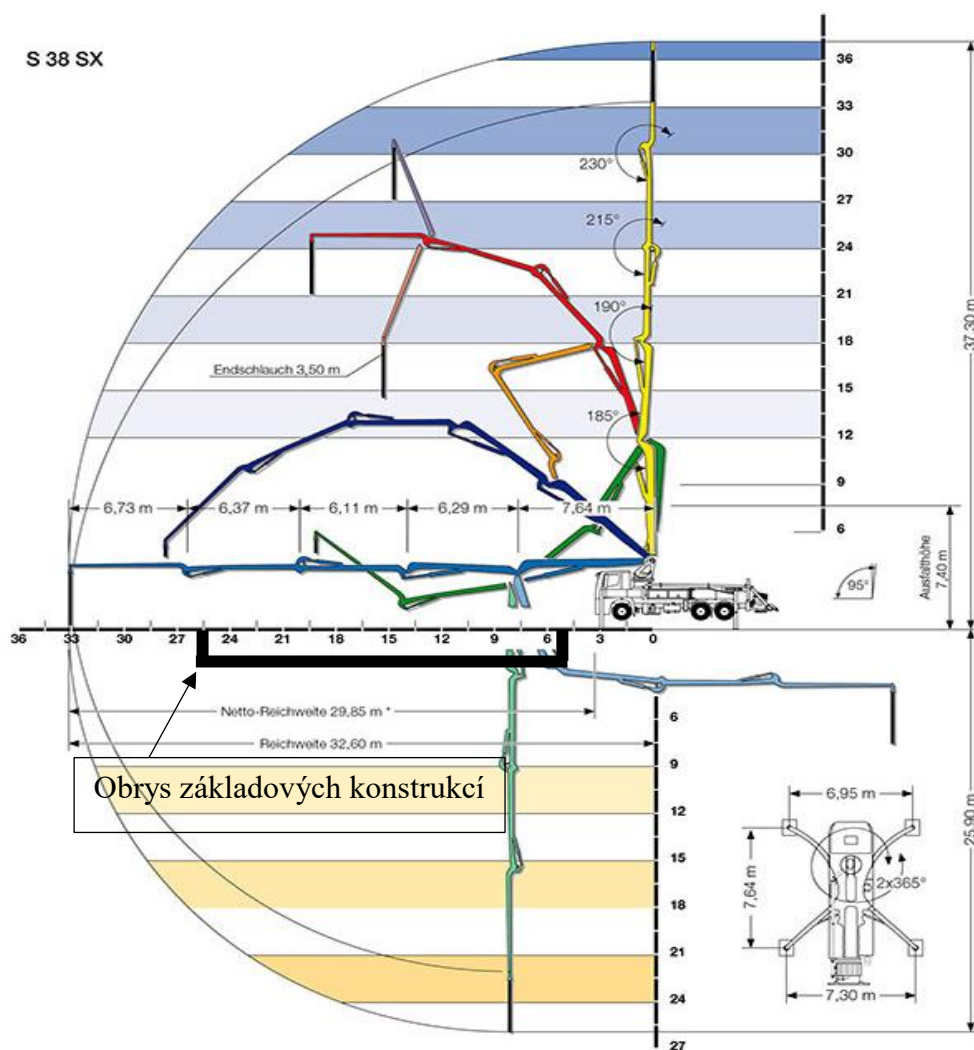
<b>Rozměry bubnu</b>	
A – průměr bubnu	2300 mm
B – Výška násypky	2532 mm
C – Průjezdna výška	2592 mm
D – Výsypná výška	1147 mm

#### 7.2.4 Čerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR

K dopravě čerstvé betonové směsi na místo konečného uložení bude sloužit čerpadlo betonové směsi SCHWING S 38 SX REPTOR. Čerpadlo bude na staveniště dojíždět po vlastní ose a využito bude pouze v průběhu prací na základových konstrukcích.



Obrázek 7.11. Čerpadlo betonové směsi SCHWING [26]



Obrázek 7.12. Prostorový dosah čerpadla [26]



Tabulka 12: Technické parametry čerpadla betonové směsi

Technické parametry výložníku [26]	
Vertikální dosah	37,3 m
Horizontální dosah	32,6 m
Počet ramen	5
Dopravní potrubí	DN 125
Délka koncové hadice	3,5 m
Přední zapatkování podpěr	6,95m
Zadní zapatkování podpěr	7,30 m

### 7.2.5 Ponorný vibrátor Atlas Copco AME 600

Ponorný vibrátor bude sloužit k hutnění čerstvé betonové směsi.

Tabulka 13: Technické parametry vibrátoru

Technické parametry [27]	
Napětí	230 V/ 50 Hz
Příkon	0,6 kW
Proud	2,7 A
Otáčky motoru a hřídele	3.000 ot. /min.
Průměr vibrační hlavice	35 mm
Délka ohebné hlavice	3,0 m
Hmotnost	9,5 kg



Obrázek 7.13. Ponorný vibrátor [27]

### 7.2.6 Stahovací vibrační lišta Enar Tornádo H

K hutnění podkladního betonu a stropních desek bude sloužit vibrační lišta. Transport vibrační lišty na stavbu bude zajištěn dodávkovým automobilem.

Tabulka 14: Technické parametry stahovací vibrační lišty

Technické parametry [28]	
Motor	HONDA GX-25 4-dobý
Zdvihový objem	25 cm <sup>3</sup>
Výkon	0,81 kW
Palivo	Bezolovnatý benzín
Objem nádrže	0,5 l
Odstředivá síla	150 kPa
Délka	2 m
Hmotnost	16,5 kg



Obrázek 7.14. Vibrační lišta [28]



### 7.2.7 Elektrodová svářečka GÜDE GE 185 F 230/400 V

Ke svařování výztuže a ocelových prvků bude na staveništi připravena elektrodová svářečka. Doprava svářečky bude zajištěna pomocí dodávkového automobilu.

Tabulka 15: Technické parametry svářečky

Technické parametry [29]	
Napájecí napětí	230 V/ 400 V
Frekvence	50-60 Hz
Maximální příkon	14,1 kW
Napětí při chodu naprázdno	40-44 V
Maximální svářecí proud	140-170 A
Druh ochrany	IP 21
Hmotnost	23 kg



Obrázek 7.15. Elektrodová svářečka [29]

### 7.2.8 Úhlová bruska MAKITA GA5030R

Na úpravu, zkracování a čištění kovových konstrukcí bude na staveništi dostupná úhlová bruska. Dopravení úhlové brusky zajistí dodávkový automobil.

Tabulka 16: Technické parametry úhlové brusky

Technické parametry [30]	
Příkon	720 W
Napětí	230 V
Hmotnost	1,8 kg
Maximální průměr kotouče	125 mm
Otáčky	11000 ot/min
Závit vřetene	M14



Obrázek 7.16. Úhlová bruska [30]

### 7.2.9 Motorová pila STIHL 261

Pro potřeby atypických úprav bednění bude na stavbě dostupná motorová pila. Doprava na staveniště bude zajištěna dodávkovým automobilem.

Tabulka 17: Technické parametry motorové pily

Technické parametry [31]	
Zdvihový výkon	50,2 cm <sup>3</sup>
Výkon	3 kW
Hmotnost	4,9 kg
Objem palivové nádrže	0,5 l
Otáčky	10 000 ot/min



Obrázek 7.17. Motorová pila [31]

### 7.2.10 Stříhačka a ohýbačka oceli HITACHI VB13Y

Pro snazší zpracování oceli bude na stavbě přítomna stříhačka a ohýbačka oceli. Díky svým rozměrům, bude k její dopravě stačit dodávkový automobil.

Tabulka 18: Technické parametry stříhačky a ohýbačky oceli

Technické parametry [32]	
Hmotnost	17 kg
Příkon	510 W
Úhel ohnutí	0-180 °
Maximální průměr ohýbaného drátu	13 mm
Čas potřebný na stříh	3,1 s
Čas potřebný na ohyb	5,1 s



Obrázek 7.18. Ohýbačka oceli [32]

## 7.3 Stroje pro hrubou vrchní stavbu

### 7.3.1 Minijeřáb UNIC 295

Minijeřáb bude na stavbě v průběhu zakrývání vnějších otvorů. Budou ho používat sklenáři při zasklívání velkoformátových oken a dveří. Minijeřáb bude díky svým rozměrům na stavbu dopraven na korbě nákladního automobilu nebo pomocí automobilového přívěsu.



Obrázek 7.19. Minijeřáb UNIC [33]

## Technické parametry [33]

Tabulka 19: Technické parametry minijeřábu

Rozměry	
Šířka	600 mm
Výška	1375 mm
Délka	2690 mm
Hmotnost	
Provozní hmotnost	1850 kg
Dosah	
Maximální výška zdvihu	8800 mm
Maximální pracovní dosah	8410 mm
Kapacita	2,9 t x 1,4 m

## 7.4 Stroje pro vnitřní a dokončovací práce

### 7.4.1 Transportní silo M-TEC

Po dokončení hrubé stavby bude na stavenišť umístěno silo pro přípravu omítacích směsí. Silo bude dopraveno pomocí nákladního automobilu.

Tabulka 20: Technické parametry transportního sila

Technické parametry [34]	
Objem sila	12,5 m <sup>3</sup>
Průměr sila	2100 mm
Pohon	4 kW, 400 V
Jištění v rozvaděči	C 16 A
Přípojka vody	3/4"
Výkon	40 l/ min



Obrázek 7.20. Transportní silo [34]

### 7.4.2 Kontinuální míchačka D30

K míchání sypké směsi s vodou bude u sila přistavena míchačka. Transport míchačky bude zajištěn pomocí nákladního automobilu.

Tabulka 21: Technické parametry kontinuální míchačky

Technické parametry [35]	
Míchací výkon	35-60 l/min.
Pohon	400 V, 4 kW
Jištění v rozvaděči	C 16
Přípojka vody	3/4 s geka, tlak min. 2,5 barů
Hmotnost	230 kg



Obrázek 7.21. Kontinuální míchačka [35]

### 7.4.3 Omítací stroj PFT G4

Pro zjednodušení omítacích prací bude sloužit strojní omítací stroj. Doprava omítacího stroje na staveniště bude zajištěna pomocí nákladního automobilu s hydraulickou rukou.

Tabulka 22: Technické parametry omítacího stroje

Technické parametry [36]	
Délka	1200 mm
Šířka	730 mm
Výška	1550 mm
Hmotnost	185 kg
Příkon	7,0 kW
Kapacita	1,5 m <sup>3</sup> /hod
Výkon	40 bar
Vertikální dosah	15 m
Horizontální dosah	50 m



Obrázek 7.22. Omítací stroj [36]

### 7.4.4 Míchačka HECHT 2117

Pro nahodilé míchání betonové zálivky nebo pro přípravu malého množství betonové směsi bude na stavbě umístěna míchačka. Doprava míchačky bude zajištěna pomocí nákladního automobilu.

Tabulka 23: Technické parametry míchačky

Technické parametry [37]	
Motor	Elektrický 230 V/ 50 Hz
Příkon	550 kW
Hmotnost	49,5 kg
Objem	120 l



Obrázek 7.23. Míchačka [37]

#### 7.4.5 Obkladačská pila NORTON Clipper TR 252

Pro zajištění bezpečnosti a lepšího zpracování dlažby a jiných obkladových prvků bude sloužit stolní obkladačská pila. Transport bude zajištěn pomocí dodávkového automobilu.

Tabulka 24: Technické parametry obkladačské pily

Technické parametry [38]	
Délka	1400 mm
Šířka	670 mm
Výška	1460 mm
Hmotnost	75 kg
Průměr kotouče	250 mm
Maximální hloubka řezu 90°/45°	60/30 mm
Maximální délka řezu	1200 mm
Příkon	1500 W
Pojistka	16 A
Velikost stolu	1140x490 mm



Obrázek 7.24. Obkladačská pila [38]

#### 7.4.6 Vysavač HILTI VC 40-U (L/M)

Při prašných procesech a úklidu bude používán stavební vysavač. Vysavač bude na stavbu dopraven pomocí dodávkového automobilu.

Tabulka 25: Technické parametry vysavače

Technické parametry [39]	
Stupeň krytí	Třída I
Kapacita odsávání	61 l/s
Maximální tlak odsávání	220 mbar
Kapacita nádoby	36 l
Kapacita prachu	40 kg
Kapacita vody	25 l
Délka hadice	5 m
Průměr hadice	36 mm



Obrázek 7.25. Vysavač [39]

### 7.5 Stroje na přepravu materiálu a strojů

#### 7.5.1 Nákladní automobil TATRA PHOENIX EURO 5 6x6

Nákladní automobil bude na stavbě sloužit k odvozu zeminy na skládku, k návozu recyklátu na staveništní komunikaci a další spojené činnosti s transportem sypkých materiálů. Nákladní automobil bude na stavbu dojíždět po vlastní ose.



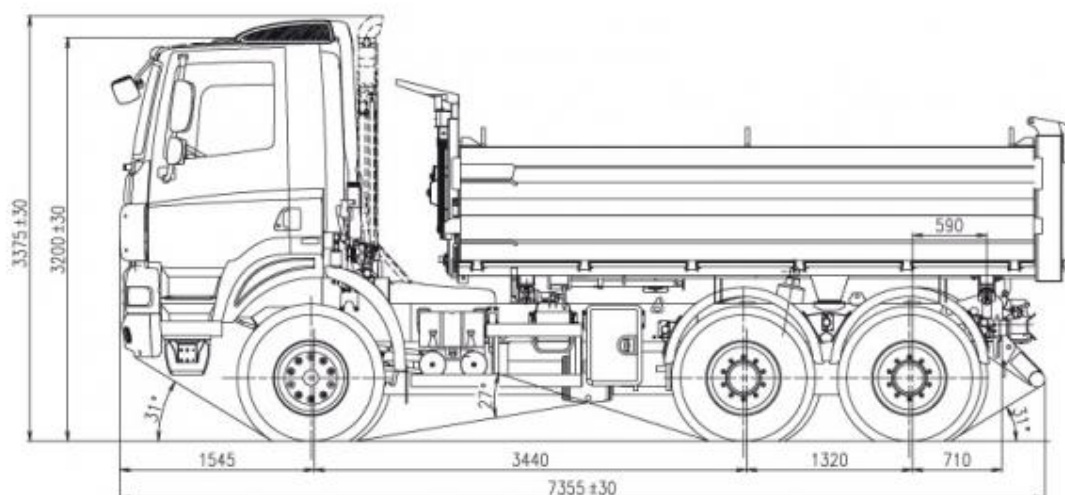
Obrázek 7.26. Nákladní automobil [40]



Tabulka 26: Technické parametry nákladního automobilu

<b>Rozměry</b>	
Šířka	2550 mm
Výška	3405 mm
Délka	7385 mm
<b>Hmotnost</b>	
Hmotnost	10 250 kg
Maximální užitečné zatížení	19 750 kg
<b>Motor</b>	
Typ motoru	PACCARMX 300 EURO5
Maximální výkon	300 kW
Zdvihový objem	10 800 cm <sup>3</sup>
<b>Další parametry</b>	
Objem korby	10 m <sup>3</sup>
Typ korby	třístranně sklopná

[40]



Obrázek 7.27. Rozměry nákladního automobilu [40]

### 7.5.2 Nákladní automobil Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou

K dopravě materiálu na stavbu bude sloužit nákladní automobil s hydraulickou rukou, která zajistí pohodlné a rychlé složení materiálu na požadovanou pozici. Doprava automobilu bude probíhat po vlastní ose.



Obrázek 7.28. Nákladní automobil s hydraulickou rukou [41]

Tabulka 27: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou

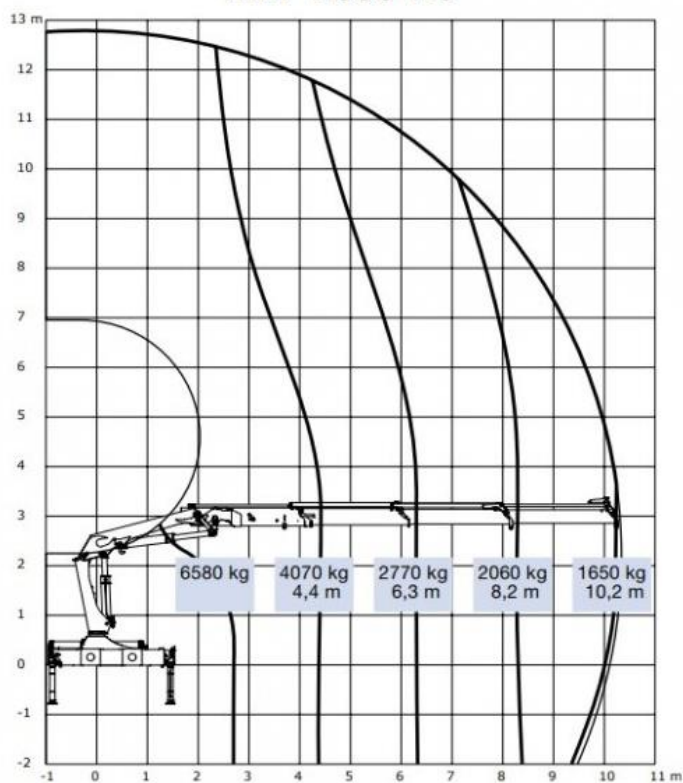
Rozměry	
Šířka	2550 mm
Výška	3300 mm
Délka	9250 mm
Parametry korby	
Šířka	2550 mm
Délka	7150 mm
Nosnost	12 t

[41]

Součástí nákladního automobilu je hydraulická ruka, která bude sloužit ke skládání materiálu z korby vozidla. Maximální dosah hydraulické ruky je 10,2 metru a nosnost při plném vysunutí je 1650 kg.



## HMF 2030-K3



Obrázek 7.29. Zatěžovací křivka hydraulické ruky [41]

### 7.5.3 Tahač DAF XF 450 s podvalníkem GOLDHOFER STZ-VL 4-42/80 A

Tahač s podvalníkem bude mít za úkol na stavbu dopravovat stroje, které se nesmějí pohybovat po dopravních cestách.

#### Tahač DAF XF 450

Tabulka 28: Technické parametry tahače

Technické parametry [42]	
Šířka	2 550 mm
Výška	3 560 mm
Délka	6 860 mm
Pohotovostní hmotnost	9 246 kg
Celková nosnost	44 t
Výkon	330 kW



Obrázek 7.30. Tahač DAF [42]

## Podvalník GOLDHOFER STZ-VL 4-42/80 A

Tabulka 29: Technické parametry podvalníku

Technické parametry [43]	
Šířka	2 550 mm
Délka	7,5 – 16 m
Nosnost	45 t



Obrázek 7.31. Podvalník [43]

### 7.5.4 Autojeřáb LIEBHERR LTM 1030-2.1

K montáži a demontáži věžového jeřábu bude na staveništi přítomen autojeřáb. Autojeřáb zajistí plynulou a snazší manipulaci s rozměrnými dílci věžového jeřábu. Autojeřáb bude na stavenišťě dojíždět po vlastní ose.



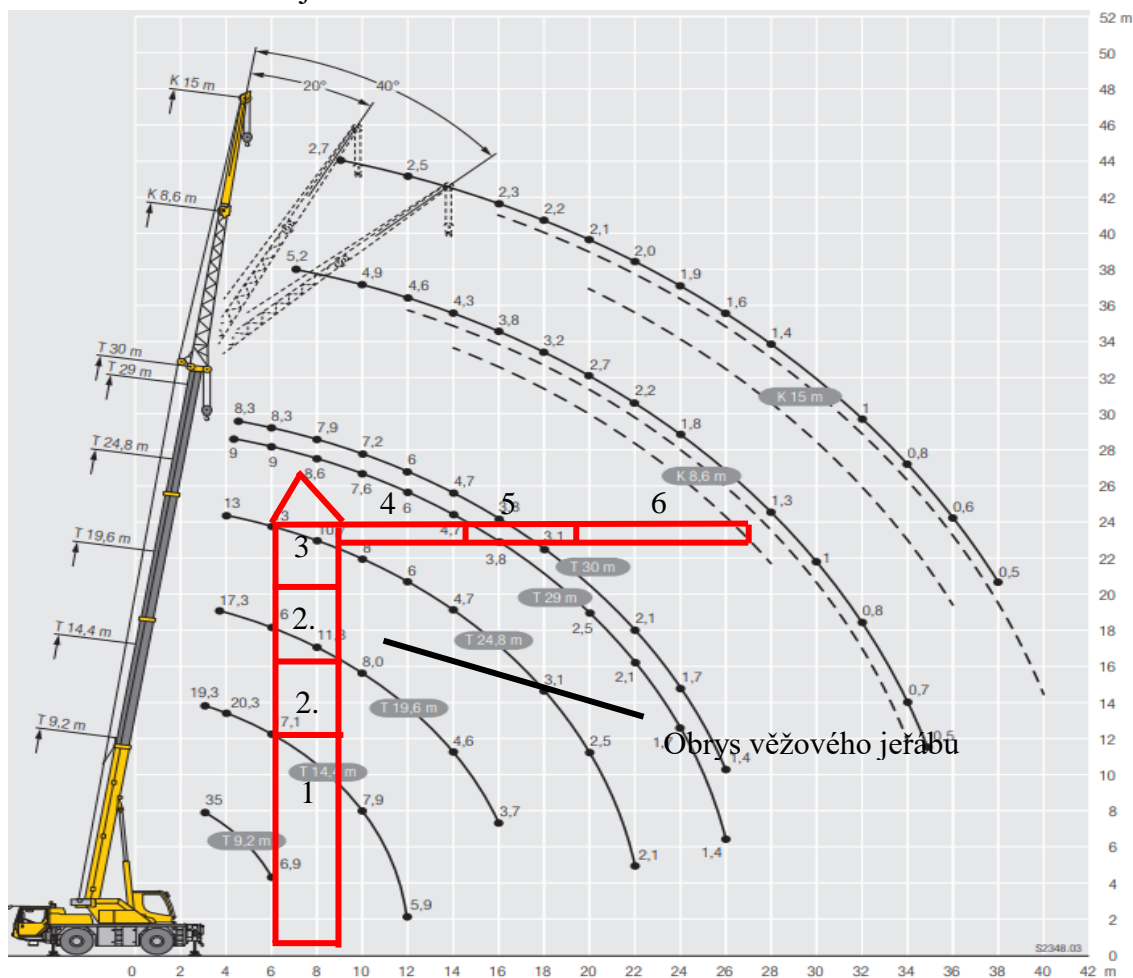
Obrázek 7.32. Autojeřáb [44]

Tabulka 30: Technické parametry autojeřábu

Technické parametry [44]	
Šířka	2550 mm
Výška	3550 mm
Délka	10158 mm
Celková hmotnost	24 000 kg
Zatížení náprav	Přední: 12 000 kg, zadní: 2x 12 000 kg
Nosnost	35 000 kg
Pojezd s břemenem	4 000 kg/2 800 mm

Délka základního výložníku	Zasunutý: 9 200 mm, vysunutý: 29 000 mm
Délka výložníku s nástavcem	53 600 mm
Ovládání	Elektrické joystick
Typ podvozku	LIEBHERR
Výkon motoru	210 kW při 1 150 Nm
Maximální dopravní rychlost	80 km/hod

### Zatěžovací křivka autojeřábu

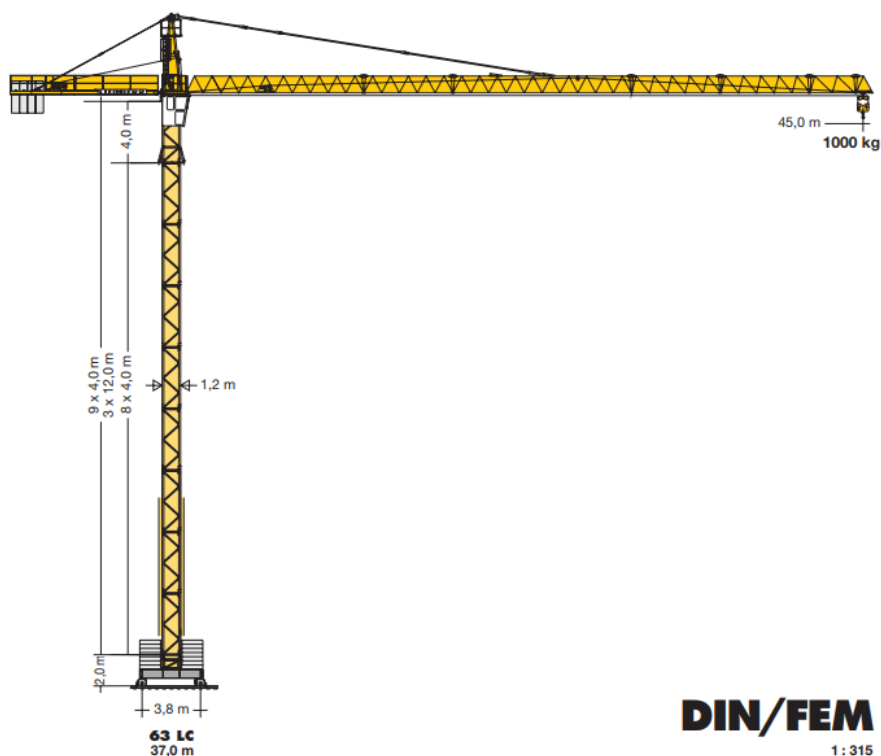


Obrázek 7.33. Zatěžovací křivka autojeřábu [44]

1. Základní díl věžového jeřábu – 2 435 kg
2. Nastavující díl věžového jeřábu – 958 kg
3. Vrchol věžového jeřábu – 2 530 kg
4. Výložník věžového jeřábu 1.část – 1 000 kg
5. Výložník věžového jeřábu 2.část – 401 kg
6. Ukončení výložníku věžového jeřábu – 801 kg

### 7.5.5 Věžový jeřáb LIEBHERR Turmdrehkran 63 LC

Pro snížení náročnosti činností vedoucích ke stavbě bytového domu bude po provedení základových konstrukcí na staveništi postaven věžový jeřáb. Jeřáb bude sloužit k manipulaci s materiálem. Jeřáb bude na stavbu dopraven pomocí tahače s podvalníkem.

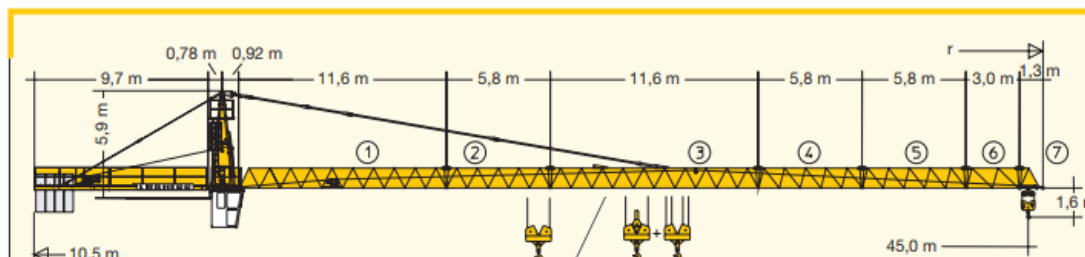


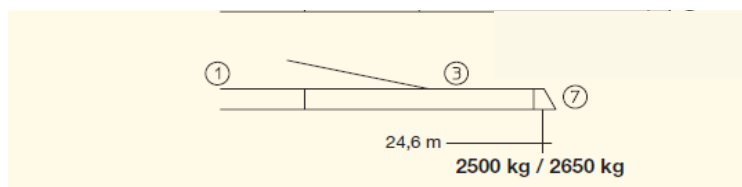
**DIN/FEM**  
1 : 315

Obrázek 7.34. Věžový jeřáb [45]

Tabulka 31: Technické parametry věžového jeřábu

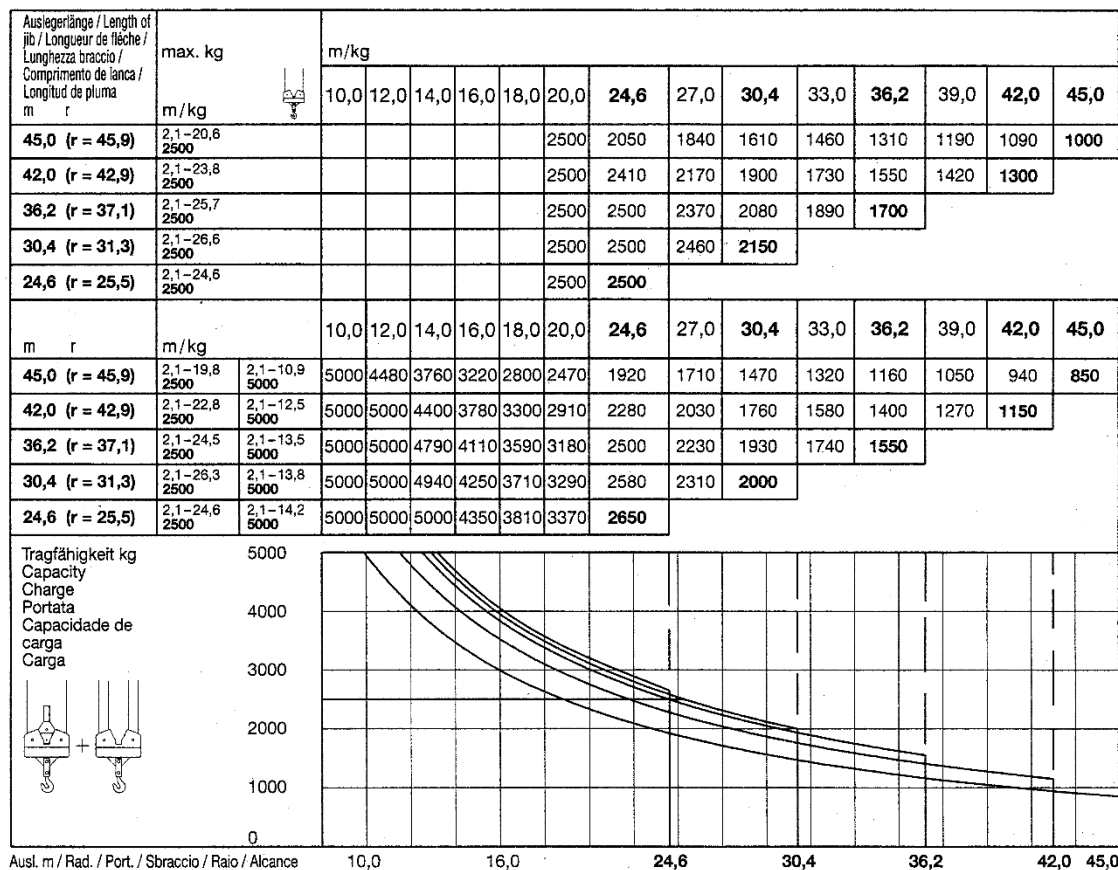
Technické parametry [45]	
Šířka základny	3800 mm
Výška	22 m
Délka výložníku	30,4 m
Hmotnost	19,4 t
Maximální nosnost pro vyložení	2150 kg
Hmotnost protizávaží	40 t





Obrázek 7.35. Složení výložníku [45]

### Zatěžovací křivka věžového jeřábu



Obrázek 7.36. Zatěžovací křivka věžového jeřábu [46]

Příslušenství věžového jeřábu bude tvořit vázací souprava a bádíe na ukládání čerstvé betonové směsi.

### Bádíe na beton BC 99

Tabulka 32: Technické parametry bádíe

Technické parametry [47]	
Objem	1 m <sup>3</sup>
Průměr rukávu	200 mm
Nosnost	2 600 kg
Váha	365 kg



Obrázek 7.37: Bádíe na beton [47]

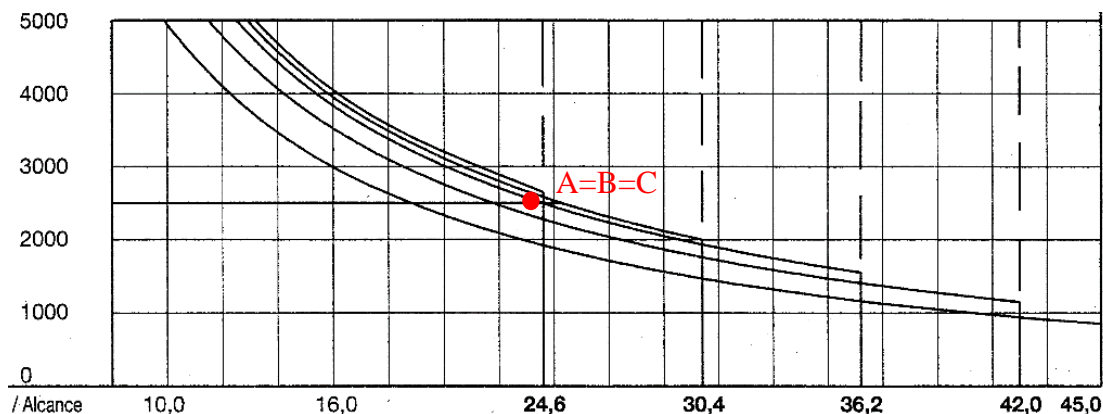
### Posouzení únosnosti věžového jeřábu

**A** – Nejvzdálenější břemeno: Betonáž bádíí ve vzdálenosti 24 m

**B** – Nejtěžší břemeno: Plná bádíe čerstvé betonové směsi 2 600 kg

**C** – Kritické břemeno: Bádíe s čerstvou betonovou směsí 2 600 kg/ 24 m

Z předcházejícího posouzení vyplývá, že všechna břemena se sobě rovnají  $A=B=C$ .



Obrázek 7.38: Posouzení břemen [46]

### 7.5.6 Teleskopický manipulátor Caterpillar TH255C

Ke snížení náročnosti manipulace s břemeny na skládce bude sloužit teleskopický manipulátor, který bude na staveništi po celou dobu výstavby. Dále bude manipulátor pomáhat při skládání materiálu z valníků nákladních automobilů. Doprava manipulátoru na staveniště proběhne po vlastní ose. Díky svým rozměrům nebude vyžadovat tahač s podvalníkem.



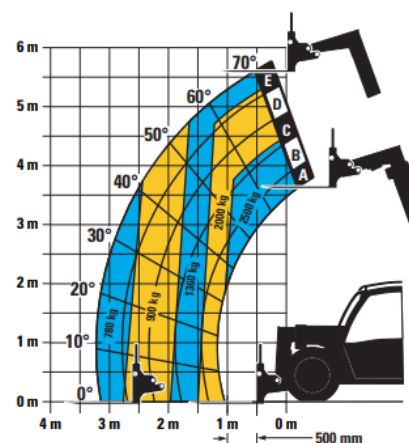
Obrázek 7.39. Teleskopický manipulátor [48]

Tabulka 33: Technické parametry teleskopického manipulátoru

Technické parametry [48]	
Šířka	1800 mm
Výška	2227 mm
Délka bez výložníku	3800 mm
Provozní hmotnost	5010 kg
Jmenovitá nosnost	2500 kg
Maximální výška zdvihu	5600 mm



Maximální dopředný dosah	3300 mm
Kapacita při maximální výšce	1360 kg
Kapacita při maximálním dosahu	780 kg



Obrázek 7.40. Zatěžovací křivka manipulátoru

### 7.5.7 Dodávkový automobil Volkswagen Crafter skříňový vůz

K dopravě méně rozměrných materiálů a prvků bude z důvodu ekonomické úspory sloužit dodávkový automobil se skříní. Automobil bude dojíždět na staveniště po vlastní ose.



Obrázek 7.41. Dodávkový automobil [49]

Tabulka 34: Technické parametry dodávkového automobilu

Technické parametry [49]	
Šířka	2 040 mm
Výška	2 355 mm
Délka	5 986 mm
Provozní hmotnost	2 022 kg
Délka nákladového prostoru	3 450 mm
Objem nákladového prostoru	9,9 m <sup>3</sup>

### 7.5.8 Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Pro zlepšení dostupnosti a zajištění bezpečnosti bude v průběhu prací vnitřních a dokončovacích zhotoven stavební výtah. Výtah bude sloužit k transportu osob a materiálu do vyšších pater budovaného bytového domu.



Obrázek 7.42. Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP[50]

Tabulka 35: Technické parametry stavebního výtahu

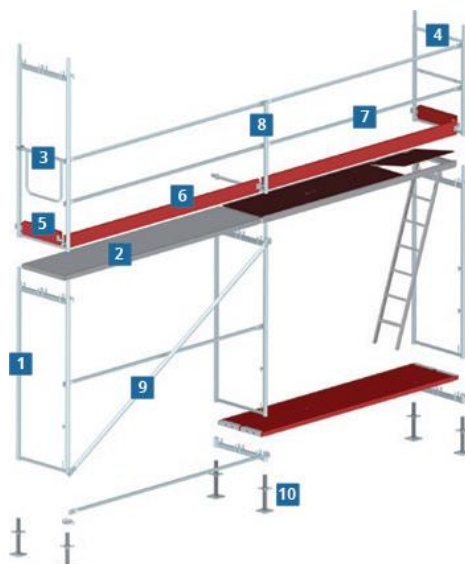
Technické parametry [50]	
Délka	3,2 m
Šířka	1,4 m
Nosnost	1 500 kg / 7 osob
Maximální výška	150 m
Rychlost stoupání	12 m/min
Pohon	2x3,0/6,1 kW/ 400 V/ 50 Hz

## 7.6 Pomocné stavební mechanismy

### 7.6.1 Rámové lešení ALFIX

Pro provedení systému ETICS je nutné, aby bylo po celém obvodu bytového domu zřízeno lešení. Lešení bude realizováno po dokončení hrubé vrchní stavby. Doprava lešení na staveniště bude pomocí nákladního automobilu. Lešení bude 730 mm široké a bude opatřeno okopovými zarážkami a ochrannou sítí.





Obrázek 7.43. Rámové lešení ALFIX [51]

### 7.6.2 Pojízdné hliníkové lešení ALUFIX

Pro potřeby vnitřních dokončovacích prací ve výškách bude na stavbě připraveno mobilní pojízdné lešení do interiéru budov. Šíře lešení bude 730 mm a bude opatřeno otáčivými plastovými kolečky, aby nedocházelo ke znehodnocení již dokončených konstrukcí. Doprava mobilního lešení na stavbu bude zajištěna pomocí nákladního automobilu.



Obrázek 7.44. Mobilní lešení ALUFIX [52]

### 7.6.3 Teodolit HILTI POT 10

Veškeré geodetické práce budou prováděny pomocí teodolitu, který bude uskladněn na stavbě. Doprava teodolitu na stavbu bude zajištěna pomocí dodávkového automobilu.

Tabulka 36: Technické parametry teodolitu

Technické parametry [53]	
Délka	164 mm
Šířka	154 mm
Výška	340 mm

Hmotnost	4,6 kg
Zvětšení	30x
Přesnost měření úhlů	5arcsec
Typ kompenzátoru	Kapalina na jedné ose
Otvor objektivu	45 mm
Nejkratší cílové vzdálenost	1,35 m
Systém odečtu úhlů	Jednoduchý kodér
Typ displeje	Segmentový displej
Stupeň krytí IP	IP 55
Čas provozu s baterií	80 h
Rozsah provozní teploty	-20 °C až +50 °C
Citlivost libely	2 mm



Obrázek 7.45. Teodolit HILTI POT 10 [53]

#### 7.6.4 Nivelační přístroj HILTI POL 15

K pomocným nivelačním činnostem bude na staveništi připraven nivelační přístroj. Jeho dopravu na stavbu zajistí dodávkový automobil.

Tabulka 37: Technické parametry nivelačního přístroje

Technické parametry [54]	
Délka	190 mm
Šířka	130 mm
Výška	136 mm
Hmotnost	1,8 kg
Zvětšení	28x
Přesnost měření úhlů	0,5 arcsec
Typ kompenzátoru	Se vzduchovým tlumením
Otvor objektivu	36 mm
Nejkratší cílové vzdálenost	0,65 m
Stupeň krytí IP	IP 55
Rozsah provozní teploty	-20 °C až +50 °C
Přesnost výšky	±1,5 mm při 30 m



Obrázek 7.46. Nivelační přístroj HILTI POL 15 [54]

### 7.6.5 Rotační laser HILTI PR 300-HV2S

Pro zvýšení přesnosti vytyčovaných konstrukcí bude stavba vybavena rotačním laserem. Laser bude na stavbu dopraven dodávkovým automobilem.

Tabulka 38: Technické parametry rotačního laseru

Technické parametry [55]		
Délka		200 mm
Šířka		200 mm
Výška		230 mm
Přesnost		±0,5 mm při 10 m
Provozní rozsah		2-600 m
Stupeň krytí IP		IP 66
Rozsah provozní teploty		-20 °C až +50 °C
Čas provozu baterie		25 h
Třída laseru		Třída 2
Vyrovnávací systém		Plně automatické
Doba samostatného vyrovnání		10 s



Obrázek 7.47. Rotační laser HILTI PR 300-HV2S [55]



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**8. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ  
ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ  
SYSTÉMEM ETICS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Antonín Kralovič**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.**

**BRNO 2019**

## Obsah

8.1	Obecné informace o stavbě .....	135
8.1.1	Obecné informace o stavbě .....	135
8.1.2	Obecné informace o procesu .....	135
8.2	Materiály .....	135
8.2.1	Materiál .....	135
8.2.2	Primární a sekundární doprava.....	137
8.2.2.1	Primární doprava .....	137
8.2.2.2	Sekundární doprava .....	137
8.2.2.3	Skladování .....	137
8.3	Převzetí a připravenost staveniště, převzetí pracoviště .....	137
8.3.1	Připravenost staveniště .....	137
8.3.2	Převzetí staveniště .....	137
8.3.3	Převzetí pracoviště .....	138
8.4	Pracovní podmínky .....	138
8.4.1	Obecné pracovní podmínky .....	138
8.4.2	Pracovní podmínky procesu .....	138
8.5	Personální obsazení .....	139
8.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky .....	139
8.6.1	Stroje .....	139
8.6.2	Nářadí a pomůcky .....	140
8.6.3	Pomůcky BOZP .....	140
8.7	Pracovní postup .....	140
8.7.1	Založení systému ETICS.....	140
8.7.2	Založení okenních lišt .....	141
8.7.3	Lepení minerální vaty .....	141
8.7.4	Montáž hmoždinek.....	143
8.7.5	Úprava povrchu tepelné izolace .....	143
8.7.6	Vyztužení exponovaných míst .....	143
8.7.7	Provádění základní vrstvy .....	144
8.7.8	Povrchové úpravy.....	145
8.8	Kontrola kvality .....	145
8.8.1	Vstupní kontrola.....	145

8.8.2	Mezioperační kontrola .....	146
8.8.3	Výstupní kontrola.....	146
8.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP.....	146
8.10	Ekologie.....	147

## 8.1 Obecné informace o stavbě

### 8.1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hradci Králové. Pozemek určený k zastavění se nachází na stavebních parcelách: p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš – Hradec Králové. Pozemek je na severozápadní a severovýchodní straně ohraničen stávajícím oplocením, které je postaveno na sousedících pozemcích. Na jihovýchodní straně je pozemek ohraničen místní komunikací. Terén staveniště je rovinatý bez terénních vln a nerovností.

Budoucí objekt bude pěti podlažní a bude nepodsklepený. Dům bude od 3 podlaží uskakován směrem na jihovýchod z důvodu průchodu hranice nízké a vysoké zástavby pozemkem. Střecha bude plochá s pochozími částmi, které budou sloužit jako terasy k bytům ve vyšších patrech. Objekt má nepravidelný půdorys ve tvaru „U“. Největší půdorysné rozměry jsou 35,25 x 34,48 m. Příjezd na pozemek je orientován na jihovýchodní stranu.

V 1.NP se nachází sklepní kóje k jednotlivým bytům, 7 bytových jednotek 1+KK s předzahrádkou a společná chodba se schodištěm a výtahem. Ve 2. a 3.NP se nachází kombinace bytů 2+KK, 3+KK a 4+KK. Ve 4.NP se nachází 2 byty 4+KK s rozlehlými terasami a v 5.NP se nachází jeden byt 4+KK s terasou. [1]

Celková plocha pozemku: 2660 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha: 810 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor celkem: 9440 m<sup>3</sup>

### 8.1.2 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu bude provedení zateplení novostavby bytového domu. Zateplení bude provedeno pomocí kontaktního zateplovacího systému ETICS. Zateplení bude provedeno ve více variantách podle konstrukce, na kterou bude vytvářeno. Princip realizace bude na všech konstrukcích stejný.

## 8.2 Materiály

### 8.2.1 Materiál

Tabulka 39. Výpis materiálu pro systém ETICS

Označení	Název	M.J.	Množství	Balné
1.	Polyuretanová pěna k vyplňování spár a dutin Soudal 750 ml	ks	18	750 ml
2.	Montážní soklový profil z PVC LW-Z20	m	128,546	2 m

3.	Spojka pro montážní soklový profil z PVC LW-Z23	m	128,546	2 m
4.	Ukončovací profil soklový – přechodový z PVC LW-66	m	128,546	2 m
5.	Okenní profil ETICS LT PVC	m	907,83	2 m
6.	Minerální vata ISOVER TF PROFI tl. 140 mm	m <sup>2</sup>	2 211,488	1,2 m <sup>2</sup>
7.	Cementová lepicí a stěrková hmota WEBER.therm elastik	kg	14 190,383	25 kg
8.	Okenní parapetní PVC profil ETICS LPE s tkaninou VERTEX	m	228,624	2 m
9.	Rohová plastová lišta s tkaninou kombi LKS	m	1 116,39	2,5 m
10.	Skleněná tkanina VERTEX R131 162g/m <sup>2</sup> 3,5x3,5 mm	m <sup>2</sup>	2 027,197	55 m <sup>2</sup>
11.	Hmoždinka talířová EJOT H1 eco 165 mm	ks	19 350,52	100 ks
12.	Zátka minerální ISOVER d=65 mm, tl. 15 mm	ks	19 350,52	100 ks
13.	Silikonsilikátová zrnitá omítka WEBER.pas extraClean tl. 2,0 mm	kg	2 229,917	30 kg



## **8.2.2 Primární a sekundární doprava**

### **8.2.2.1 Primární doprava**

Veškerý materiál určený k provádění zateplovacího systému bude na stavbu navážen pomocí nákladního automobilu Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou, která slouží ke složení materiálu z korby nákladního automobilu.

Před začátkem procesu dojde k předzásobení materiály, které jsou nenáročné na skladování a mechanické poškození. Další navážení bude probíhat v návaznosti na prováděné činnosti.

### **8.2.2.2 Sekundární doprava**

K dopravě materiálu na místo použití bude sloužit stavební výtah a ruční kladkostroj, který bude namontován na lešení. K další manipulaci bude docházet především ručně.

### **8.2.2.3 Skladování**

Je nutné dodržet podmínky skladování u veškerého materiálu a pomůcek nutných ke stavbě, dle předpisu.

Pro skladování rozměrných a objemných prvků bude sloužit rovná zhutněná a odvodněná plocha. Balíky tepelné izolace a palety se sypkou lepící hmotou musí být skladovány dle technických požadavků výrobce. Před sychravými klimatickými podmínkami budou ochráněny plachtou.

Výztužná síťovina musí být skladována v rolích a ve svislé poloze, aby byla chráněna před tlakovým namáháním způsobující trvalé deformace.

Drobný materiál a lišty budou uskladněny v uzamykatelné buňce, která bude součástí zařízení staveniště. Lišty musí být skladovány na rovné podložce, aby nedošlo k jejich znehodnocení.

## **8.3 Převzetí a připravenost staveniště, převzetí pracoviště**

### **8.3.1 Připravenost staveniště**

Na staveništi je zbudována provizorní komunikace z panelů 3 m širokých, která slouží pro pojezd těžké techniky, zejména nákladního automobilu SCANIA. Dále je pak zřízeno buňkoviště a skládka pro materiály dovážené na staveniště. Skládky jsou zabezpečeny a materiály jsou řádně uloženy, aby nedošlo k jejich nepatřičnému poškození. Pro realizaci zateplovacího systému bylo po celém obvodu stavby zřízeno systémové lešení.

### **8.3.2 Převzetí staveniště**

Staveniště se předává se stavebním povolením, schválenou projektovou dokumentací a potvrzením o zemním vedení na území staveniště. Investor předává se staveništěm také místa pro odběr el. proudu, vody a také přístupovou cestu ke staveništi. Musí být vyznačena poloha a případná ochranná pásma všech veřejných sítí, potrubí a kabelových rozvodů procházejících staveništěm. Při převzetí se stanoví pracovní doba v jednotlivých dnech týdne, určení požadavků na úroveň hluku během provádění stavebních prací,

požadavků na čistotu, bezprašnost atp. Další částí, která se předává je uzamykatelná buňka a sklad na materiál. Součástí předání a převzetí staveniště je řádný zápis do stavebního deníku.

### **8.3.3 Převzetí pracoviště**

Pracoviště si převezme vedoucí čtyř pro provádění kontaktního zateplovacího systému ETICS od čtyř provádějících zdění obvodového nosného zdiva a zasklívání otvorů ve vnějším nosném zdivu. Současně s předáním pracoviště se předá systémové lešení. Předání proběhne za účasti technického dozoru investora a stavbyvedoucího zhotovitele svislých konstrukcí. Provede se kontrola rovinnosti horního povrchu od zdiva s tolerancí  $\pm 10$  mm na 2 m. Kontrola bude provedena pomocí vodorovné latě o délce 2 metry a vodováhy. Kontrola bude zapsána v kontrolním a zkušebním plánu a bude zaznamenána ve stavebním deníku.

## **8.4 Pracovní podmínky**

### **8.4.1 Obecné pracovní podmínky**

Pracovní doba je určena od 7:00 do 16:00. Veškeré práce budou prováděny za příznivých klimatických podmínek, nesmí být prováděny za špatných povětrnostních podmínek. V případě většího úhrnu srážek či výskytu bouřky a rychlost větru nesmí překročit 10 m/s. Přístup na staveniště je zajištěn z pozemní komunikace, která vede přímo na staveniště a je její součástí. Inženýrské sítě se nacházejí mimo stavební pozemek (jsou vyznačeny na výkresu situace), přípojky jsou zbudované (řešeno a vyznačeno v samostatném příkladu výkres zařízení staveniště). Základní hygienické podmínky budou zajištěny mobilním WC s umývárnou.

Podrobné předpisy BOZP pro jednotlivé druhy prací jsou obsaženy ve vyhláškách, státních normách a vnitropodnikových předpisech, které musí být v plném rozsahu respektovány, a je povinností vedení stavby se s nimi včas dostatečně seznámit (jejich seznam v oddíle 8.9 – BOZP).

### **8.4.2 Pracovní podmínky procesu**

V průběhu prací nesmí dojít k promrznutí, či jiným změnám pracovní plochy. Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací, je zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP.

Činnosti spojené se zateplením bytového domu lze rozdělit na dvě skupiny. První skupinu tvoří suchý proces a druhou mokrý proces. Mokrý proces může probíhat pouze, pokud teplota vzduchu neklesne pod  $+5$  °C a nevzroste nad  $+30$  °C. Pokud se předpokládá pokles teploty pod  $+5$  °C je nutné použít lepicí směs do zimního počasí nebo nové části zateplení zajistit proti promrznutí. Suchý proces nemá žádné teplotní omezení. Vzhledem k tomu, že všechny činnosti budou probíhat na lešení, tak nebude možné tyto činnosti provádět za silného větru nebo vichřice.

## 8.5 Personální obsazení

Na realizaci systému ETICS, dodržování technologických předpisů, bezpečnost a spotřebu materiálu bude dohlížet vedoucí čety, který bude průběžně konané práce a činnosti na stavbě konsultovat se stavbyvedoucím. Pracovní stroje, které se budou používat pro dané práce smí obsluhovat pouze pracovníci, kteří na to mají řádné proškolení a oprávnění. Vedoucí čety bude také dohlížet na stav příjezdové komunikace a v případě potřeby se postará o její čištění. Toto čištění bude stvrzeno ve stavebním deníku. Všichni fasádníci provádějící zateplovací systém ETICS budou proškoleni od dodavatele systému.

Složení pracovní čety:

- a) Četa pro montáž zakládacích lišt a lišt okolo oken
  - 1x vedoucí čety – fasádník
  - 11x fasádník
- b) Četa pro montáž minerální vaty a mechanického ukotvení
  - 1x vedoucí čety – fasádník
  - 11x fasádník
- c) Četa pro provádění výztužné vrstvy
  - 1x vedoucí čety – fasádník
  - 11x fasádník
- d) Četa pro realizace finální vrstvy omítky
  - 1x vedoucí čety
  - 11x fasádník

## 8.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

### 8.6.1 Stroje

#### Nákladní automobil Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou

Tabulka 40: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou

Technické parametry [41]	
Rozměry	
Šířka	2550 mm
Výška	3300 mm
Délka	9250 mm
Parametry korby	
Šířka	2550 mm
Délka	7150 mm
Nosnost	12 t

## Teleskopický manipulátor Caterpillar TH255C

Tabulka 41: Technické parametry teleskopického manipulátoru

Technické parametry [48]	
Šířka	1800 mm
Výška	2227 mm
Délka bez výložníku	3800 mm
Provozní hmotnost	5010 kg
Jmenovitá nosnost	2500 kg
Maximální výška zdvihu	5600 mm
Maximální dopředný dosah	3300 mm
Kapacita při maximální výšce	1360 kg
Kapacita při maximálním dosahu	780 kg

## Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Tabulka 42: Technické parametry stavebního výtahu

Technické parametry [50]	
Délka	3,2 m
Šířka	1,4 m
Nosnost	1 500 kg / 7 osob
Maximální výška	150 m
Rychlost stoupaní	12 m/min
Pohon	2x3,0/6,1 kW/ 400 V/ 50 Hz

### 8.6.2 Nářadí a pomůcky

Vrtací kladivo DeWALT D25134K

AKU vrtací šroubovák DeWALT DCD796D2

Míchadlo s metlou Stanley FatMax FME190

Svinovací metr, nůžky na plech, kladivo, majzlík, vodováha, úhelník, prodlužovací kabely, kolečko, nivelační přístroj, pila na polystyren, lámací nůž, vrtáky, nástavce na aku šroubovák, zednická lžíce, míchací nástavec, plastové vědro, rašple, páska, fólie, naběračka, škrabák na omítku, hladítko.

### 8.6.3 Pomůcky BOZP

Řidič: přilba při pohybu mimo kabinu stroje, pracovní oděv, obuv, chrániče sluchu.

Zedník: pracovní oděv, obuv, chrániče sluchu, přilba, pracovní rukavice, boty, ochranné brýle.

## 8.7 Pracovní postup

### 8.7.1 Založení systému ETICS

V oblasti založení systému, tj. u spodního kraje, se doporučuje zajistit odkapávání vody, aby voda nevnikala do systému. Před samotným lepením izolantu je nutné na nosné zdivo

přípevnit zakládací profil. Do tohoto profilu se následně ukládá první řada izolantu. Zakládací lišta je opatřena okapničkou, která snižuje možnost vniknutí vody do souvrství. [57]



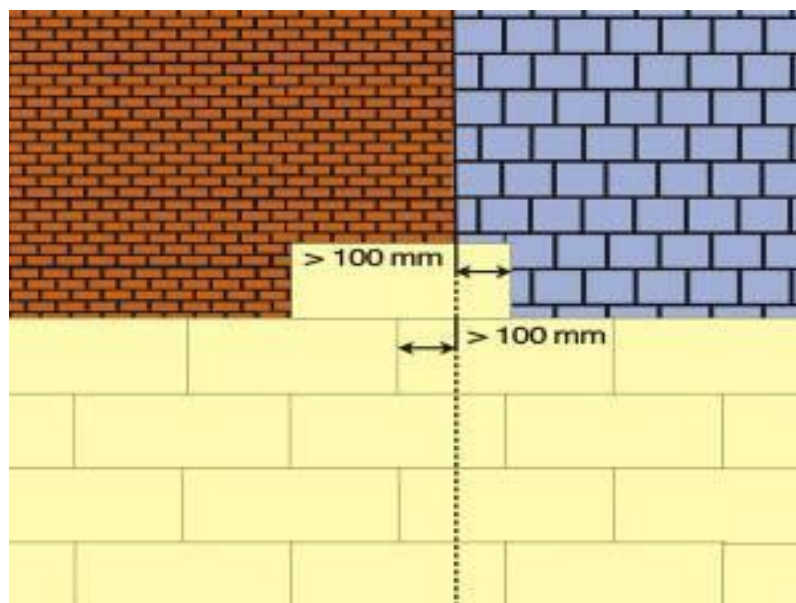
Obrázek 8.1. Zakládací lišta [56]

### 8.7.2 Založení okenních lišt

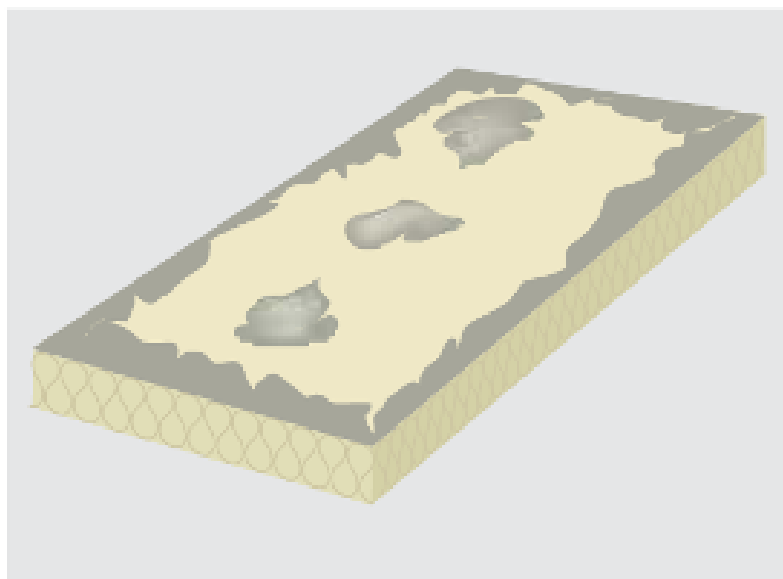
Před lepením desek zateplovacího systému je nutné všechny okraje oken a dveří opatřit okenními profily. Profily se montují na boky a nadpraží. Na profily se posléze nalepí ochranná fólie, aby nedocházelo při lepení desek a následně při nanášení omítky ke znečištění již hotových výplní otvorů. [57]

### 8.7.3 Lepení minerální vaty

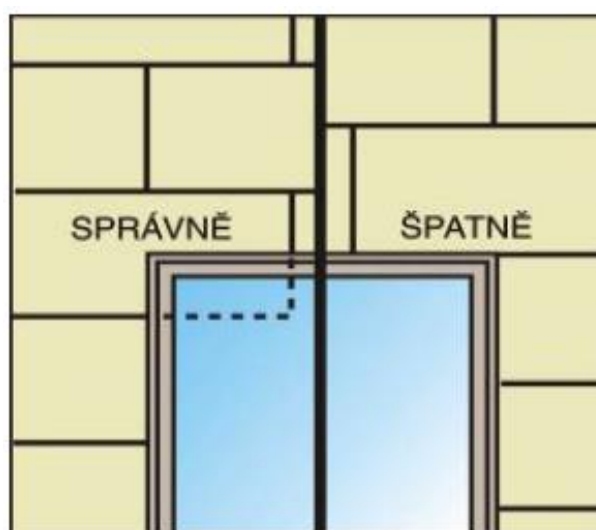
Tepelná izolace se bude lepit od spodu směrem nahoru s vazbou na větší rozměr desky. Tuto podmínku je důležité dodržet z hlediska splnění podmínek požární ochrany budov. Minimální přesah spojů by měl být 100 mm. Desky budou lepeny pomocí kašovitě směsi, která bude míchána před samotným procesem dle technologických listů. Směs bude nanášena ručně po celém obvodu desky minerální vaty. Doprostřed desky se udělají tři terče, které budou sloužit k ideálnímu srovnání svislosti desky. Je nutné, aby lepidlem bylo vyplněno minimálně 40 % plochy desky. [57]



Obrázek 8.2. Minimální přesah svislých spár [57]



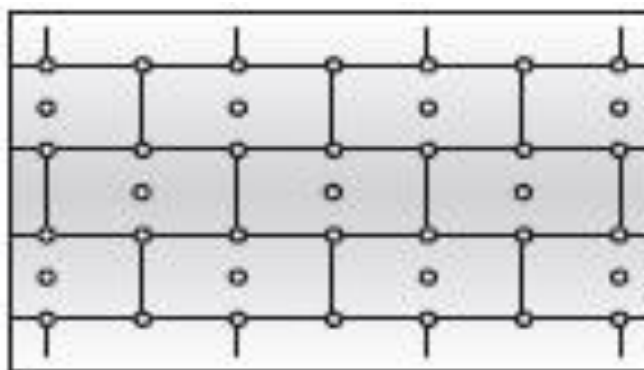
Obrázek 8.3 nanášení lepicí směsi [57]



Obrázek 8.4: Provedení napojení desek nad otvory [57]

#### 8.7.4 Montáž hmoždinek

K pojistnému mechanickému upevnění se použijí zatloukácí talířové hmoždinky, které se spojí s podkladem. Nejdříve dojde k navrtání otvoru pro hmoždinku, následně se do otvoru vloží hmoždinka a pomocí kladiva se zatluče. K osazení hmoždinek dochází až po zatvrdnutí lepící směsi, cca 24 až 72 hodin od nalepení. Minimální množství hmoždinek pro ukotvení jedné desky minerální vaty je 6 ks. Hmoždinkové otvory je nutné zadělat systémovými zátkami z minerální vaty. [57]



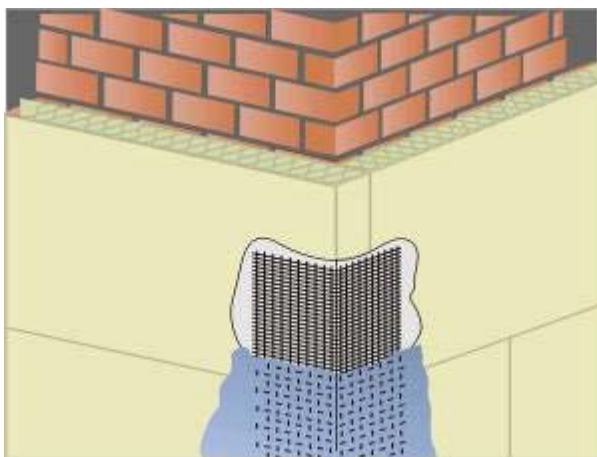
Obrázek 8.5: Vzorové rozmístění hmoždinek [57]

#### 8.7.5 Úprava povrchu tepelné izolace

Po ověření rovinatosti povrchu se případné nerovnosti odstraní pomocí přebroušení. V případě degradace povrchu minerální vaty je nutné provést celoplošné přebroušení, případně provést výměnu desky. Po přebroušení je nutné nový povrch důkladně očistit do volných částic. [57]

#### 8.7.6 Vyztužení exponovaných míst

Před vytvořením základní stěrkové vrstvy je nutné nejvíce exponovaná místa opatřit výztužnými profily. Jedná se především o rohy ostění, zalomení fasád. Montáž rohů se provádí pomocí vtlačení do nanesené tenké vrstvy stěrkové hmoty. V rámci vyztužení se provádí i rozdělení fasády na dilatační celky. Dilatace se provádí pomocí dilatačních profilů, které jsou vtlačeny do stěrkové hmoty. V neposlední řadě se nesmí zapomenout na osazení nadpražních lišt s okapničkou, aby byl zajištěn odvod vody při nepříznivých klimatických podmínkách. [57]



Obrázek 8.6: Vyztužení rohů [57]

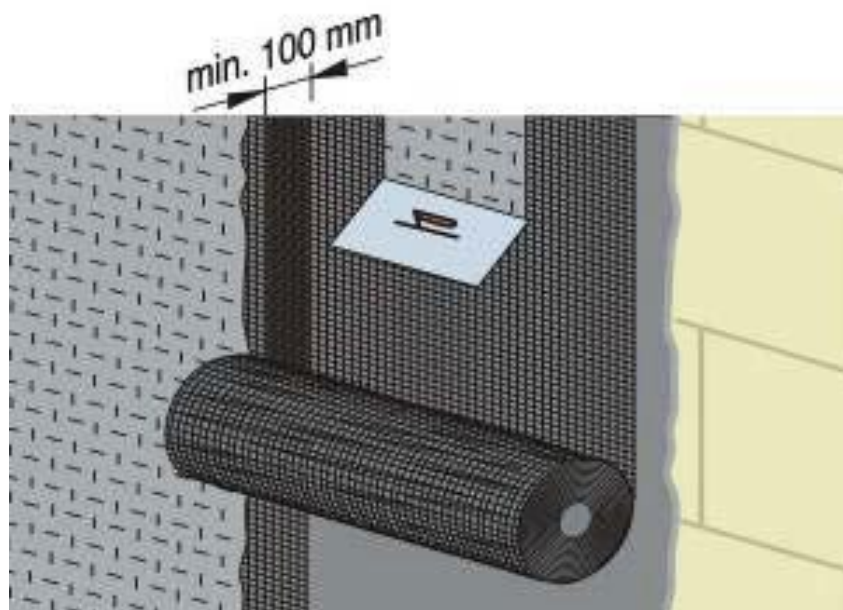


Obrázek 8.7: Způsob vyztužení exponovaných míst u stavebních otvorů [57]

#### 8.7.7 Provádění základní vrstvy

Po provedení vyztužení exponovaných míst může dojít k vytvoření základní vrstvy. Základní vrstva je tvořena stěrkovou hmotou, která je vytvářena mísením sypké směsi s čistou vodou. Dokonalé konzistence docílíme pomocí elektrického míchadla. Po nanesení stěrkové hmoty na tepelnou izolaci dojde ke vtlačení výztužné síťoviny. Vtláčení síťoviny se provádí odshora dolů a zároveň od středu ke kraji. Vtlačená síťovina je následně přetažena další vrstvou stěrkové směsi. Síťovina by měla být vtlačena do 1/3 tloušťky základní vrstvy, jednotlivé spoje by měly být přeplátovány s přesahem minimálně 100 mm. Po zatvrdnutí základní vrstvy se pomocí hladítek docílí ideálního povrchu, který umožní nanesení finální vrstvy. [57]





Obrázek 8.8: Provádění základní vrstvy [57]

### 8.7.8 Povrchové úpravy

Po vytvoření a schválení základní vrstvy se může přistoupit k provádění finální vrstvy systému ETICS. Před samotným nanášením omítky, je důležité stávající povrch očistit, vyhladit a napenetrovat, aby se zvýšila soudržnost nově nanášeného materiálu s podkladem. Nanášení penetrace by mělo být provedeno až po vyžrání základní vrstvy, tj. minimálně po 5 dnech. Před nanášením omítky na penetraci je důležité nechat penetraci vyschnout minimálně 12 hodin. Po této době je možné přistoupit k provádění finální vrstvy. Finální vrstva se nanáší pomocí hladítek a následně se uhladí do výsledné podoby. [57]

## 8.8 Kontrola kvality

Kontrola kvality bude probíhat podle kontrolního a zkušebního plánu. Výsledek kontrol bude zaznamenáván do stavebního deníku včetně nedostatků a návrhů na odstranění ve stanoveném termínu.

### 8.8.1 Vstupní kontrola

Vstupní kontrolu provede mistr za přítomnosti technického dozoru investora a stavbyvedoucího. O průběhu zkoušek bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### Prováděné zkoušky a kontroly:

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti staveniště
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola dodaného materiálu
- kontrola skladování materiálu
- kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí
- kontrola pracovníků
- kontrola podkladních konstrukcí

- kontrola lešení

### **8.8.2 Mezioperační kontrola**

V průběhu realizace se budou provádět kontroly, které mají za cíl, co nejlepší provedení realizace systému ETICS. Kontroly bude provádět mistr případně stavbyvedoucí. O kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku

#### **Prováděné zkoušky a kontroly:**

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola základacího profilu
- kontrola lepení tepelní izolace
- kontrola kotvení izolace
- kontrola vyztužení exponovaných míst
- kontrola provedení základní vrstvy
- kontrola provedení penetrace
- kontrola povrchové úpravy

### **8.8.3 Výstupní kontrola**

Výstupní kontroly jsou prováděny na hotové konstrukci mistrem za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. O kontrolách bude učiněn zápis do stavebního deníku.

#### **Prováděné zkoušky a kontroly:**

- kontrola rovinnosti fasády
- kontrola čistoty
- kontrola barevnosti

## **8.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP**

Veškeré práce budou provedeny v souladu s platnými normami a vyhláškou bezpečnost práce č. 591/2006 Sb., a to jak z technického hlediska, tak z hlediska pracovní bezpečnosti. Práce nesmí být započaty před převzetím staveniště. Podle BOZP by neměl být žádný pracovník vystaven svévolně nebezpečí. U každého pracovníka jsou vyžadovány pracovní a ochranné pomůcky k zajištění jeho bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. U pracovníků bude požadována zdravotní a odborná způsobilost, příslušná oprávnění k dané pracovní činnosti, nutnost používání ochranných pomůcek. Žádný pracovník nebude pod vlivem alkoholu či omamných látek. Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s případnými riziky. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Nařízení vlády a zákony upravující průběh činností na staveništi a na pracovišti**

- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.,** o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

- **Nařízení vlády č.362/2005 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č.136/2016 Sb.**, kterým se upravuje nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Zákon č.262/2006 Sb.**, Zákoník práce.

#### **Manipulace s materiálem pomocí hydraulické ruky**

- pád materiálu z výšky – pod přepravovaným břemenem se nikdo nesmí pohybovat, aby nedošlo k úrazu při pádu materiálu.
- vazačské práce – vazačské práce mohou provádět pouze vyškolení pracovníci, kteří správně upevní břemeno do háku.
- manipulace s břemenem ve výškách – pracovníci musí dávat pozor, aby je přepravovaný materiál neshodil z konstrukce nebo lešení.

### **8.10 Ekologie**

**Nakládání s odpady dle zák. č. 185/2001 Sb.** Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, 381/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů) a dalších souvisejících předpisů.

Nepředpokládá se manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, a tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud k úniku přeci jen dojde, tak bude o této skutečnosti proveden zápis a bude se tento problém neprodleně řešit. Ani provedení zateplovacích prací nemá negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou přímo na staveništi tříděny, ukládány do označených kontejnerů a po naplnění odváženy.

**Specifikace druhů odpadů, které mohou vznikat při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:** Zatřídění odpadů je provedeno v souladu s vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb.

*Tabulka 43. Tabulka odpadů [58]*

<b>Tabulka odpadů</b>			
<b>Kód druhu odpadu</b>	<b>Název druh odpadu</b>	<b>Kategorie odpadu</b>	<b>Likvidace</b>
17 01 01	Beton	OSTATNÍ	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	OSTATNÍ	Recyklace
16 01 19	Plasty	OSTATNÍ	Recyklace
17 04 07	Směsné kovy	OSTATNÍ	Recyklace
13 08 99	Oleje jinak blíže neurčené	NEBEZPEČNÉ	
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísla 170601 a 170603	OSTATNÍ	Recyklace

**Hlučnost**

**Nařízení vlády 148/2006** Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

**Vliv na životní prostředí**

V průběhu stavby musíme zajistit snížení prašnosti – kropením.

Na stavbě musí být zajištěn v hydrant, v případě požáru hasící přístroj.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ TERAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

9.1	Obecné informace o stavbě .....	152
9.1.1	Obecné informace o stavbě .....	152
9.1.2	Obecné informace o procesu .....	152
9.2	Materiály .....	152
9.2.1	Materiál .....	152
9.2.2	Primární a sekundární doprava.....	154
9.2.2.1	Primární doprava .....	154
9.2.2.2	Sekundární doprava .....	154
9.2.3	Skladování.....	154
9.3	Převzetí a připravenost staveniště, převzetí pracoviště .....	154
9.3.1	Připravenost staveniště.....	154
9.3.2	Převzetí staveniště .....	154
9.3.3	Převzetí pracoviště .....	154
9.4	Pracovní podmínky.....	155
9.4.1	Obecné pracovní podmínky .....	155
9.4.2	Pracovní podmínky procesu.....	155
9.5	Personální obsazení .....	156
9.6	Stroje, nářadí a pracovní pomůcky .....	156
9.6.1	Stroje .....	156
9.6.2	Nářadí a pomůcky .....	157
9.6.3	Pomůcky BOZP .....	157
9.7	Pracovní postup .....	158
9.7.1	Příprava podkladu .....	158
9.7.2	Nanesení penetračního nátěru .....	158
9.7.3	Osazení střešních vtoků.....	158
9.7.4	Natavení asfaltových pásů.....	158
9.7.5	Pokládka tepelné izolace .....	159
9.7.6	Překrytí tepelné izolace geotextilií.....	159
9.7.7	Příprava poplastovaných profilů .....	159
9.7.8	Realizace hydroizolační vrstvy .....	159
9.7.9	Příprava podkladu pod dlažbu.....	160

9.7.10	Pokládka dlažby .....	160
9.8	Kontrola kvality .....	160
9.8.1	Vstupní kontrola .....	160
9.8.2	Mezioperační kontrola .....	160
9.8.3	Výstupní kontrola .....	161
9.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP .....	161
9.10	Ekologie .....	162

## 9.1 Obecné informace o stavbě

### 9.1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hradci Králové. Pozemek určený k zastavění se nachází na stavebních parcelách: p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš – Hradec Králové. Pozemek je na severozápadní a severovýchodní straně ohraničen stávajícím oplocením, které je postaveno na sousedících pozemcích. Na jihovýchodní straně je pozemek ohraničen místní komunikací. Terén staveniště je rovinatý bez terénních vln a nerovností.

Budoucí objekt bude 5 podlažní a bude nepodsklepený. Dům bude od 3 podlaží uskakován směrem na jihovýchod z důvodu průchodu hranice nízké a vysoké zástavby pozemkem. Střecha bude plochá s pochozími částmi, které budou sloužit jako terasy k bytům ve vyšších patrech. Objekt má nepravidelný půdorys ve tvaru „U“. Největší půdorysné rozměry jsou 35,25 x 34,48 m. Příjezd na pozemek je orientován na jihovýchodní stranu.

V 1.NP se nachází sklepní kóje k jednotlivým bytům, 7 bytových jednotek 1+KK s předzahrádkou a společná chodba se schodištěm a výtahem. Ve 2. a 3.NP se nachází kombinace bytů 2+KK, 3+KK a 4+KK. Ve 4.NP se nachází 2 byty 4+KK s rozlehlými terasami a v 5.NP se nachází jeden byt 4+KK s terasou.

Celková plocha pozemku: 2660 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha: 810 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor celkem: 9440 m<sup>3</sup>

### 9.1.2 Obecné informace o procesu

Předmětem technologického předpisu bude provedení pochozích střech – teras bytového domu. Terasy budou sloužit jako venkovní prostor bytové jednotky k různým účelům. Technologický předpis bude pojednávat o jednotlivých činnostech, které vedou k vytvoření terasy.

## 9.2 Materiály

### 9.2.1 Materiál

Tabulka 44: Tabulka materiálu pro realizaci teras

Označení	Název	M.J.	Množství	Balné
1.	Asfaltová penetrace DEKPRIMER	kg	150,1	25 kg
2.	Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	m <sup>2</sup>	411	7,5 m <sup>2</sup>



3.	Střešní vpust' TOPWET s integrovanou bitumenovou manžetou	ks	4	1 ks
4.	Tepelná izolace ISOVER EPS 200 tl. 200 mm	m <sup>2</sup>	305,98	3 m <sup>2</sup>
5.	Spádové desky ISOVER EPS 200 40/140 mm	m <sup>2</sup>	59,136	4 m <sup>2</sup>
6.	PU lepidlo Den Braven Thermo Kleber ROOF	ks	40	23 ks
7.	EJOT šroub do betonu FBS-R-6,3 s talířovou podlužkou EcoTec 50	ks	1600	250 ks
8.	Geotextilie FILTEK 500 g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	332,488	50 m <sup>2</sup>
9.	Fólie Z PVC-P DEKPLAN 76 šíře 1,6 m	m <sup>2</sup>	392,940	24 m <sup>2</sup>
10.	Vnější poplastované lišty 40x40 mm tl.1,5mm	m	70,539	2 m
11.	Vnitřní poplastované lišty 40x40 mm tl.1,5mm	m	46,736	2 m
12.	Natloukací hmoždinka 8x100 mm	ks	46,736	50 ks
13.	Střešní vpust' TOPWET s integrovanou PVC manžetou	ks	4	1 ks
14.	Rektifikační terč H 35-220 mm	ks	1540	100 ks
15.	Dlažba terasová VERETO tl.40 mm	m <sup>2</sup>	257,999	17,28 m <sup>2</sup>

## **9.2.2 Primární a sekundární doprava**

### **9.2.2.1 Primární doprava**

Veškerý materiál určený k realizaci teras bude na stavbu navážen pomocí nákladního automobilu Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou, která slouží ke složení materiálu z valníku nákladního automobilu.

Před začátkem procesu dojde k předzásobení materiály, které jsou nenáročné na skladování a mechanické poškození. Další navážení bude probíhat v návaznosti na prováděné činnosti.

### **9.2.2.2 Sekundární doprava**

K dopravě materiálu na místo použití bude sloužit stavební výtah, drobný materiál bude na místo určení dopravován ručně.

## **9.2.3 Skladování**

Je nutné dodržet podmínky skladování u veškerého materiálu a pomůcek nutných ke stavbě, dle předpisu.

Pro skladování rozměrných a objemných prvků bude sloužit rovná zhutněná a odvodněná plocha. Dlažba, asfaltové pásy, hydroizolační PVC fólie a balíky polystyrenu budou skladovány podle technických požadavků výrobce. Před nepříznivými klimatickými podmínkami budou ochráněny plachtou.

Drobný materiál bude uskladněn v uzamykatelné buňce, která bude součástí zařízení staveniště.

## **9.3 Převzetí a připravenost staveniště, převzetí pracoviště**

### **9.3.1 Připravenost staveniště**

Na staveništi je zbudována provizorní komunikace z panelů 3 m širokých, která slouží pro pojezd těžké techniky, zejména nákladního automobilu. Dále je zřízeno bunkoviště a skládka pro materiály dovážené na staveniště. Skládky jsou zabezpečeny a materiály jsou řádně uloženy, aby nedošlo k jejich poškození.

### **9.3.2 Převzetí staveniště**

Staveniště se předává se stavebním povolením, schválenou projektovou dokumentací a potvrzením o podzemním vedení na území staveniště. Investor předává se staveništěm také místa pro odběr el. proudu, vody a také přístupovou cestu ke staveništi. Musí být vyznačena poloha a případná ochranná pásma všech veřejných sítí, potrubí a kabelových rozvodů procházejících staveništěm. Při převzetí se stanoví pracovní doba v jednotlivých dnech týdne, určení požadavků na úroveň hluku během provádění stavebních prací, požadavků na čistotu, bezprašnost atp. Další částí, která se předává je uzamykatelná buňka a sklad materiálu. Součástí předání a převzetí staveniště je řádný zápis do stavebního deníku.

### **9.3.3 Převzetí pracoviště**

Pracoviště si převezme vedoucí čtyř pro provádění hydroizolací a následné pokládky dlažby na terasy od čtyř provádějících vodorovné a svislé nosné konstrukce. Předání

proběhne za účasti technického dozoru investora, stavbyvedoucího a vedoucího čtyř budoucích prováděných prací. Bude provedena kontrola rovinnosti železobetonové stropní desky. Maximální povolená odchylka je  $\pm 5$  mm na 2 m lati. Na povrchu se nesmějí vyskytovat nečistoty, ostré hrany a praskliny. Pomocí Schmidtova kladívka bude provedena kontrola pevnosti betonové konstrukce. Minimální pevnost je 70 % návrhové krychelné pevnosti. Podle projektové dokumentace se ověří místa prostupů a otvorů ve stropní konstrukci. S pracovištěm se předá i kompletní projektová dokumentace. O všech proběhlých činnostech bude proveden záznam do stavebního deníku. Nakonec se vystaví protokol o předání pracoviště a provede se seznámení s bezpečností práce a ochranou zdraví na pracovišti.

## **9.4 Pracovní podmínky**

### **9.4.1 Obecné pracovní podmínky**

Pracovní doba je určena od 7:00 do 16:00. Veškeré práce budou prováděny za příznivých klimatických podmínek. Práce nesmí být prováděny za špatných povětrnostních podmínek, v případě většího úhrnu srážek či výskytu bouřky a rychlost větru nesmí překročit 10 m/s. Práce nesmí být prováděny, pokud teplota vzduchu a podkladu klesne pod  $+5$  °C. Další významnou podmínkou zamezující práci je rychlost větru, kdy nesmí dojít k překročení hranice 8 m/s. Práce musejí být přerušeny, pokud se zhorší viditelnost na pracovišti pod 30 m.

Přístup na staveniště je zajištěn z pozemní komunikace, která vede přímo na staveniště a je její součástí. Inženýrské sítě se nacházejí mimo stavební pozemek (jsou vyznačeny na výkresu situace), přípojky jsou zbudované (řešeno a vyznačeno v samostatném příkladu výkres zařízení staveniště). Základní hygienické podmínky budou zajištěny mobilním WC s umývárnou.

Podrobné předpisy BOZP pro jednotlivé druhy prací jsou obsaženy ve vyhláškách, státních normách a vnitropodnikových předpisech, které musí být v plném rozsahu respektovány a je povinností vedení stavby se s nimi včas dostatečně seznámit (jejich seznam v oddíle 9.9 – BOZP).

### **9.4.2 Pracovní podmínky procesu**

Jednotlivé komponenty skladby teras se musí pokládat na předem připravený povrch bez nečistot. V průběhu prací nesmí dojít k promrznutí, či jiným změnám pracovní plochy. Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP.

Činnosti spojené s realizací pochozích teras mají několik základních podmínek. Připravené podklady by měly splňovat podmínku rovinnosti tj.  $\pm 5$  mm na 2 m lati. Maximální výška výběžků do 1,5 mm, maximální hloubka prohlubní 3 mm. Nanášení penetračního nátěru se smí provádět při teplotách od  $+5$  °C do  $+35$  °C. Práce s asfaltovými pásy by měly probíhat ve stínu a při teplotách od  $+5$  °C do  $+25$  °C. Činnosti obsahující práci s PVC fólií by měly probíhat při teplotách od  $+5$  °C do  $+40$  °C.

## 9.5 Personální obsazení

Na realizaci pochozích teras, dodržování technologických předpisů, bezpečnost a spotřebu materiálu bude dohlížet vedoucí čety, který bude průběžně konané práce a činnosti na stavbě konzultovat se stavbyvedoucím. Pracovní stroje, které se budou používat pro dané práce smí obsluhovat pouze pracovníci, kteří na to mají řádné proškolení a oprávnění. Vedoucí čety bude také dohlížet na stav příjezdové komunikace a v případě potřeby se postará o její čištění. Toto čištění bude stvrzeno ve stavebním deníku. Všichni hydroizolatéři provádějící práce na pochozích terasách budou proškoleni od dodavatele systému.

Složení pracovní čety:

- e) Četa pro penetraci podkladu
  - 1x vedoucí čety – hydroizolatér
  - 3x hydroizolatér
- f) Četa pro natavování asfaltových pásů
  - 1x vedoucí čety – hydroizolatér
  - 3x hydroizolatér
- g) Četa pro provádění tepelné izolace a pokládky geotextilie
  - 1x vedoucí čety – hydroizolatér
  - 3x hydroizolatér
- h) Četa pro realizaci hydroizolační PVC fólie
  - 1x vedoucí čety – hydroizolatér
  - 3x hydroizolatér
- i) Četa pro realizaci dlažby
  - 1x vedoucí čety – dlaždič
  - 5x dlaždič
  - 1x hydroizolatér

## 9.6 Stroje, nářadí a pracovní pomůcky

### 9.6.1 Stroje

#### Nákladní automobil Mercedes-Benz 6x4 s hydraulickou rukou

Tabulka 45: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou

Technické parametry [41]	
Rozměry	
Šířka	2550 mm
Výška	3300 mm
Délka	9250 mm
Parametry korby	
Šířka	2550 mm

Délka	7150 mm
Nosnost	12 t

### Teleskopický manipulátor Caterpillar TH255C

Tabulka 46: Technické parametry teleskopického manipulátoru

Technické parametry [48]	
Šířka	1800 mm
Výška	2227 mm
Délka bez výložníku	3800 mm
Provozní hmotnost	5010 kg
Jmenovitá nosnost	2500 kg
Maximální výška zdvihu	5600 mm
Maximální dopředný dosah	3300 mm
Kapacita při maximální výšce	1360 kg
Kapacita při maximálním dosahu	780 kg

### Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP

Tabulka 47: Technické parametry stavebního výtahu

Technické parametry [50]	
Délka	3,2 m
Šířka	1,4 m
Nosnost	1 500 kg / 7 osob
Maximální výška	150 m
Rychlost stoupaní	12 m/min
Pohon	2x3,0/6,1 kW/ 400 V/ 50 Hz

#### 9.6.2 Nářadí a pomůcky

Obkladačská pila NORTON Clipper TR 252

Úhlová bruska DeWalt DWE4579

Vrtací kladivo DeWALT D25134K

AKU vrtací šroubovák DeWALT DCD796D2

Hořák na PB s hadicí a PB lahví – SIEVERT

Horkovzdušný přístroj Leister TRIAC AT s příslušenstvím

Rozbalovač fólií, vysoušeč vody, izolační špachtle, aplikační pistole na PU lepidlo, přeplátovací tryska, přitlačný váleček, mosazný kartáč, zkušební háček, svinovací metr, nůžky na plech, kladivo, majzlík, vodováha, úhelník, prodlužovací kabely, nivelační přístroj, pila na polystyren, lámací nůž, vrtáky, nástavce na aku šroubovák, plastové vědro, rašple, páska, fólie, dehtový kartáč.

#### 9.6.3 Pomůcky BOZP

Řidič: přilba při pohybu mimo kabinu stroje, pracovní oděv, obuv, chrániče sluchu.

Hydroizolatér a dlaždič: pracovní oděv, obuv, chrániče sluchu, přilba, pracovní rukavice, boty, ochranné brýle.

## **9.7 Pracovní postup**

### **9.7.1 Příprava podkladu**

Před zahájením prací je nutné, aby proběhla kontrola a příprava povrchu. Podkladní povrch musí být soudržný, bez výstupků, prohlubní a zbaven prachu a nečistot, které by mohly snížit přilnavost vrstev. Kontroluje se rovinnost pomocí 2 m latě s odchylkou maximálně  $\pm 5$  mm. Vlhkoměrem se změří vlhkost podkladu, která by neměla být více než 6 %.

### **9.7.2 Nanesení penetračního nátěru**

Na připravený podklad je možné začít aplikovat penetrační nátěr. Penetrační nátěr bude nejdříve promíchán ve vědru a následně se začne na suchý a čistý povrch nanášet pomocí dehtového kartáče. Penetraci je možné nanášet pouze za sucha a v co nejrovnoměrnějších vrstvách. Penetraci je možné nanášet v příznivých klimatických podmínkách při teplotě od  $+5$  °C do  $+35$  °C. Doba zrání je 3 hodiny. Nátěr bude proveden na celé ploše teras a části atiky.

### **9.7.3 Osazení střešních vtoků**

Systémové střešní vtoky TOPWET se osadí do předem připravených otvorů ve stropní konstrukci. Z hlediska osazení je nutné provést lehké vybrání v místech vtoků, aby příruby vtoku byly zapuštěny do betonu. Po vložení systémových tvarovek do otvorů se vzniklé netěsnosti zaplní polyuretanovou pěnou. Po vytvrdnutí pěny dojde k mechanickému kotvení tvarovek do stropní konstrukce. Po ukotvení dojde k natavení manžety tvarovky k penetrovanému podkladu.

### **9.7.4 Natavení asfaltových pásů**

Parozábrana a pojistná hydroizolace bude tvořena asfaltovými pásy. Před položením a natavením pásů musí proběhnout kontrola čistoty připraveného povrchu a kontrola stavu asfaltových pásů. Pásy budou nataveny celoplošně na připravenou napenetrovanou stropní konstrukci. Kladení pásů musí být prováděno v jednom směru. Minimální přesahy jsou výrobcem stanoveny na 100 mm při napojení dvou pásů. Podélný přesah musí být alespoň 80 mm. Minimální přesah asfaltových pásů u vtoků je stanoven na 120 mm. Nejdříve proběhne rozložení pásů, až po slehnutí se bude moci přistoupit k natavování. K rozbalení slouží rozbalovač fólií. K natavení bude použit plynový hořák napojený na propan-butanovou bombu. Při svařování by neměla být překročena teplota  $+190$  °C, při jejím překročení dochází k degradaci asfaltového pásu. Jednotlivé spoje pásů budou provedeny až po celoplošném natavení. Teplota vzduchu a podkladu by při natavování neměla klesnout pod  $+5$  °C. Po natavení proběhne zkouška na vniknutí špachtle do spojů. Snadná vizuální kontrola sváru je, že ze spoje je vyteklý asfalt.

### **9.7.5 Pokládka tepelné izolace**

Pokládka tepelné izolace se bude skládat ze tří fází. V první fázi dojde k obložení atiky do výšky 500 mm, ve druhé fázi proběhne pokládka tepelné izolace na asfaltové pásy a ve třetí fázi proběhne montáž spádových klínů. Zateplení bude provedeno z polystyrenových desek ISOVER EPS 200 tl. 200 mm. Spádové klíny budou také z polystyrenových desek ISOVER EPS 200 v tloušťce od 40 mm do 140 mm. Tepelná izolace na svislé konstrukce atiky bude lepena pomocí polyuretanového lepidla. Desky se kladou na sraz k sobě a musí být dodržena převazba spár. Nedoléhající místa budou vyplněna polyuretanovou pěnou. Mechanické ukotvení desek proběhne před položením separační geotextilie. Při pokládce nesmí dojít ke znehodnocení desek vlivem klimatických podmínek.

### **9.7.6 Překrytí tepelné izolace geotextilií**

Mezi tepelnou izolací a PVC hydroizolací bude provedena separační vrstva z geotextilie Filtek 500 g/m<sup>2</sup>. Geotextilie bude kladena v pásech s přesahem 150 mm, jak v podélném spoji, tak v příčném spoji. Jednotlivé pásy budou spojeny bodově pomocí horkého vzduchu a přitlačení. Pokládka bude provedena celoplošně i na svislé části atiky. Při zvýšených povětrnostních podmínkách musí být nezajištěná geotextilie dočasně zatížena.

### **9.7.7 Příprava poplastovaných profilů**

Po vytvoření separační vrstvy proběhne příprava pro natavení hydroizolační vrstvy. Nejdříve je nutné všechny vnitřní a vnější kouty opatřit poplastovanou lištou, ke které bude následně PVC fólie přitavena. Profily je nutné mechanicky přikotvit do nosné konstrukce, aby byly dostatečně tuhé a pevné. Ke kotvení poslouží natloukáci hmoždinky.

### **9.7.8 Realizace hydroizolační vrstvy**

Zhotovení hydroizolační vrstvy se bude skládat z několika na sebe navazujících činností. Práce započnou kontrolou poplastovaných lišt a připraveného podkladu. Další činností bude osazení střešních vtoků systémovými tvarovkami TOPWET s manžetou z PVC fólie. Po této přípravě se započnou práce na rozložení a následném natavování hydroizolační fólie. Fólie se začne rozbalovat od okrajů svislých konstrukcí. Po rozbalení proběhne plošné kotvení fólie pomocí šroubů s talířovými podložkami. Minimální přesahy jsou stanoveny na 100 mm. V návaznosti na předešlou činnost započne horkovzdušné svařování jednotlivých fólií k sobě. Po zhotovení plošných spojů proběhne natavení na koutové poplastované lišty. Jakmile bude zhotovena hydroizolace v ploše, přistoupí se k realizaci svislých částí. Kde se nejdříve fólie přitaví k ukončovací liště, vypne se a přitaví se ke koutové liště. Svislá izolace bude zhotovována s přesahem na plošnou fólii. Šířka všech zhotovených svarů by měla být minimálně 30 mm. Poslední prováděnou činností v rámci realizace hydroizolace bude provedení detailů, jako jsou rohy a prostupy.

### **9.7.9 Příprava podkladu pod dlažbu**

Příprava podkladu pro dlažbu spočívá ve vytvoření a rozmístění přířezů PVC fólie do míst, kam přijdou následně umístit nosné terče pro dlažbu. Přířezy zamezí mechanickému poškození hydroizolační fólie. Na připravené přířezy se položí nosné terče, které se vyrovnají. Do plochy se umísťují celé terče, na okrajích se budou terče půlit.

### **9.7.10 Pokládka dlažby**

Pokládání dlažby bude probíhat do připravených nosných terčů. Vzhledem k tomu, že nosné terče mají v sobě distančníky pro vytvoření spár, nebude vznikat problém s rozcházením spár. Dlažba se začne pokládat od středu terasy. Ke zkracování dlaždic se bude používat stolová pila. Po zhotovení dlažby budou terasy uklizeny a připraveny k předání.

## **9.8 Kontrola kvality**

Kontrola kvality bude probíhat podle kontrolního a zkušebního plánu. Výsledek kontrol bude zaznamenáván do stavebního deníku včetně nedostatků a návrhů na odstranění ve stanoveném termínu.

### **9.8.1 Vstupní kontrola**

Vstupní kontrolu provede mistr za přítomnosti technického dozoru investora a stavbyvedoucího. O průběhu zkoušek bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **Prováděné zkoušky a kontroly:**

- kontrola projektové dokumentace
- kontrola připravenosti staveniště
- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola dodaného materiálu
- kontrola skladování materiálu
- kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí
- kontrola pracovníků
- kontrola podkladu

### **9.8.2 Mezioperační kontrola**

V průběhu realizace se budou provádět kontroly, které mají za cíl, co nejlepší provedení teras. Kontroly bude provádět mistr případně stavbyvedoucí. O kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku

#### **Prováděné zkoušky a kontroly:**

- kontrola klimatických podmínek
- kontrola zhotovení penetračního nátěru
- kontrola provedení asfaltových pásů
- kontrola zhotovení vtoků
- kontrola obložení atiky
- kontrola provedení tepelné izolace
- ochrana konstrukce před povětrnostními vlivy



- kontrola separační vrstvy
- kontrola střešních vtoků
- kontrola montáže poplastovaných profilů
- kontrola provedení hydroizolace
- kontrola pokládky dlažby

### 9.8.3 Výstupní kontrola

Výstupní kontroly budou prováděny na hotové konstrukci mistrem za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. O kontrolách bude učiněn zápis do stavebního deníku.

#### Prováděné zkoušky a kontroly:

- kontrola těsnosti spojů
- kontrola kompletní konstrukce teras

## 9.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

Veškeré práce budou provedeny v souladu s platnými normami a vyhláškou bezpečnost práce č. 591/2006 Sb. a to jak z technického hlediska, tak z hlediska pracovní bezpečnosti. Práce nesmí být započaty před převzetím staveniště. Podle BOZP by neměl být žádný pracovník vystaven svévolně nebezpečí. U každého pracovníka jsou vyžadovány pracovní a ochranné pomůcky k zajištění jeho bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. U pracovníků bude požadována zdravotní a odborná způsobilost, příslušná oprávnění k dané pracovní činnosti, nutnost používání ochranných pomůcek. Žádný pracovník nebude pod vlivem alkoholu či omamných látek. Všichni pracovníci budou proškoleni a seznámeni s případnými riziky. O proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### Nařízení vlády a zákony upravující průběh činností na staveništi a na pracovišti

- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.** kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.,** o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- **Nařízení vlády č.362/2005 Sb.,** o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- **Nařízení vlády č.136/2016 Sb.,** kterým se upravuje nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- **Zákon č.262/2006 Sb.,** Zákoník práce.

#### Manipulace s materiálem pomocí hydraulické ruky

- pád materiálu z výšky – pod přepravovaným břemenem se nikdo nesmí pohybovat, aby nedošlo k úrazu při pádu materiálu.
- vazačské práce – vazačské práce mohou provádět pouze vyškolení pracovníci, kteří správně upevní břemeno do háku.
- manipulace s břemenem ve výškách – pracovníci musí dávat pozor, aby je přepravovaný materiál neshodil z konstrukce nebo lešení.

## 9.10 Ekologie

**Nakládání s odpady dle zák. č. 185/2001 Sb.** Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, 381/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů) a dalších souvisejících předpisů.

Nepředpokládá se manipulace s ekologicky nebezpečným materiálem. Stroje budou po revizní kontrole, tudíž nehrozí únik olejů a jiných látek. Pokud k úniku přeci jen dojde, tak bude o této skutečnosti proveden zápis a bude se tento problém neprodleně řešit. Ani realizace teras nemá negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou přímo na staveništi tříděny, ukládány do označených kontejnerů a po naplnění odváženy.

**Specifikace druhů odpadů, které mohou vznikat při realizaci stavby, způsob jeho likvidace:** Zatřídění odpadů je provedeno v souladu s vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 93/2016 Sb.

Tabulka 48. Tabulka odpadů [58]

Tabulka odpadů			
Označení odpadu	Název odpadu	Likvidace	Kategorie odpadu
17 03 01	Asfaltový nátěr	Odvoz na skládku	Nebezpečné
17 03 01	Asfaltové pásy	Odvoz na skládku	Nebezpečné
17 06 04	Izolační materiály	Odvoz na skládku	Ostatní
17 02 03	Geotextilie	Odvoz na skládku	Ostatní
17 01 01	Betonová dlažba	Recyklace	Ostatní
15 01 02	Papírové obaly	Recyklace	Ostatní
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace	Ostatní
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek	Odvoz na skládku	Nebezpečné
20 03 07	Komunální odpad	Odvoz na skládku	Ostatní

### Hlučnost

**Nařízení vlády 148/2006 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

#### Vliv na životní prostředí

V průběhu stavby musíme zajistit snížení prašnosti – kropením.

Na stavbě musí být zajištěn v blízkosti hydrant v případě požáru a také hasicí přístroj přímo na stavbě.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**10. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH  
ZDROJŮ – BILANCE PRACOVNÍKŮ, BILANCE  
HLAVNÍCH STROJŮ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

### **10.1 Plán zajištění materiálových zdrojů**

Plán zajištění materiálových zdrojů vychází z časového plánu hlavního stavebního objektu. Na základě zpracovaného harmonogramu proběhlo přiřazení pracovníků a hlavních stavebních mechanismů k jednotlivým činnostem. Následný výstup byl realizován pomocí Microsoft Excel.

Plán zajištění materiálových zdrojů je v diplomové práci obsažen v rámci **Přílohy č.10.**



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**11. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY PRO  
PROVÁDĚNÍ ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO  
PLÁŠTĚ SYSTÉMEM ETICS A TERAS**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

11.1	Kontrolní a zkušební plán pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS .....	168
11.1.1	Vstupní kontrola.....	168
11.1.1.1	Kontrola projektové dokumentace.....	168
11.1.1.2	Kontrola připravenosti staveniště .....	168
11.1.1.3	Kontrola připravenosti pracoviště.....	168
11.1.1.4	Kontrola dodaného materiálu.....	168
11.1.1.5	Kontrola skladování materiálu.....	169
11.1.1.6	Kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí.....	169
11.1.1.7	Kontrola pracovníků .....	169
11.1.1.8	Kontrola podkladu .....	170
11.1.1.9	Kontrola lešení.....	170
11.1.2	Mezioperační kontrola .....	170
11.1.2.1	Kontrola klimatických podmínek .....	170
11.1.2.2	Kontrola základacího profilu .....	170
11.1.2.3	Kontrola lepení tepelné izolace .....	171
11.1.2.4	Kontrola kotvení izolace.....	171
11.1.2.5	Kontrola vyztužení exponovaných míst .....	171
11.1.2.6	Kontrola provedení základní vrstvy.....	171
11.1.2.7	Kontrola provedení penetrace .....	171
11.1.2.8	Kontrola povrchové úpravy .....	171
11.1.3	Výstupní kontrola.....	172
11.1.3.1	Kontrola rovinnosti.....	172
11.1.3.2	Kontrola čistoty.....	172
11.1.3.3	Kontrola barevnosti.....	172
11.2	Kontrolní a zkušební plán pro provádění teras.....	172
11.2.1	Vstupní kontrola.....	172
11.2.1.1	Kontrola projektové dokumentace.....	172
11.2.1.2	Kontrola připravenosti staveniště .....	172
11.2.1.3	Kontrola připravenosti pracoviště.....	173
11.2.1.4	Kontrola dodaného materiálu.....	173
11.2.1.5	Kontrola skladování materiálu.....	173
11.2.1.6	Kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí.....	174
11.2.1.7	Kontrola pracovníků .....	174

11.2.1.8	Kontrola podkladu .....	174
11.2.2	Mezioperační kontrola .....	174
11.2.2.1	Kontrola klimatických podmínek .....	174
11.2.2.2	Kontrola zhotovení penetračního nátěru .....	175
11.2.2.3	Kontrola zhotovení vtoků .....	175
11.2.2.4	Kontrola provedení asfaltových pásů .....	175
11.2.2.5	Kontrola obložení atiky .....	175
11.2.2.6	Kontrola provedení tepelné izolace .....	175
11.2.2.7	Ochrana konstrukce před povětrnostními vlivy .....	176
11.2.2.8	Kontrola separační vrstvy .....	176
11.2.2.9	Kontrola střešních vtoků .....	176
11.2.2.10	Kontrola montáže poplastovaných profilů .....	176
11.2.2.11	Kontrola provedení hydroizolace .....	176
11.2.2.12	Kontrola pokládky dlažby .....	176
11.2.3	Výstupní kontrola .....	177
11.2.3.1	Kontrola těsnosti spojů .....	177
11.2.3.1.1	Vizuální zkouška .....	177
11.2.3.1.2	Jehlová zkouška .....	177
11.2.3.1.3	Jiskrová zkouška .....	177
11.2.3.1.4	Zátopová zkouška .....	177
11.2.3.2	Kontrola kompletní konstrukce teras .....	177

## **11.1 Kontrolní a zkušební plán pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS**

Grafická část kontrolního a zkušebního plánu je v rámci diplomové práce zpracována ve formě Přílohy č.11.A.

### **11.1.1 Vstupní kontrola**

#### **11.1.1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Kontrolovaná projektová dokumentace musí být odsouhlasena investorem, opatřena autorizačním razítkem a provedena v souladu s platnými zákony, normami a vyhláškami. Projektant, technický dozor investora a stavbyvedoucí kontrolují úplnost a správnost projektové dokumentace. U dokumentace pro realizaci systému ETICS se kontrolují výkresy podlaží, jednotlivé pohledy na fasádu, výkresy detailů, technologický předpis, způsob nakládání s odpady a ochrana životního prostředí. Kontrola proběhne jednorázově před započítím prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.1.2 Kontrola připravenosti staveniště**

Připravenost staveniště kontroluje stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se vizuální stav staveniště, jestli odpovídá výkresu zařízení staveniště, umístění komunikace, skládky materiálu, hygienického zařízení, sociálních kontejnerů, přípojka elektřiny a vody. Proveďte se kontrola odběrných míst pro vodu a elektřinu a запиše se současný stav vodoměru a elektroměru. Další kontrola se týká přístupových možností na staveniště a jejich značení. Kontroluje se vjezd na staveniště, oplocení staveniště, dopravní značení a zpevněné plochy. Kontrola proběhne jednorázově a bude o ní učiněn zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.1.3 Kontrola připravenosti pracoviště**

K předání pracoviště pro realizaci systému ETICS dojde až po dokončení hrubé vrchní stavby. Kontrola pracoviště se bude skládat ze dvou fází. Nejdříve se provede vizuální kontrola a následně se uskuteční kontrola měřením. Vizuálně se kontroluje čistota a připravenost konstrukce. Měřením se kontroluje rovinnost a svislost. Dovolena odchylka pro rovinnost je  $\pm 5$  mm na 2m lati, odchylka svislosti  $\pm 5$  mm na 2m lati. Maximální odchylka pro polohu otvorů je  $\pm 25$  mm. Kontrola se provádí za přítomnosti technického dozoru investora, stavbyvedoucího a mistra. Kontrola proběhne jednorázově před započítím prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.1.4 Kontrola dodaného materiálu**

Kontrola dodaného materiálu se skládá z kontroly druhu materiálu, množství, poškození a technických vlastností. Kontrola určení materiálu se kontroluje především u dodané minerální vaty a finální omítkové směsi, aby nedošlo k záměně materiálu. Množství se kontroluje pomocí zhotoveného výkazu výměr, který vychází z projektové dokumentace. U dodávky nového materiálu se musí zkontrolovat, jestli během transportu nedošlo k poškození výrobku nebo jeho obalu a tím k jeho znehodnocení. Technické vlastnosti se



kontrolují na základě dodaných technických listů. Kontrola probíhá při každé navážce nového materiálu. Zodpovědná osoba je mistr případně stavbyvedoucí.

#### **11.1.1.5 Kontrola skladování materiálu**

Kontrola skladování probíhá průběžně. Je důležité, aby se materiál skladoval podle podmínek, které určuje výrobce. Během skladování by nemělo docházet k poškození a deformaci materiálů vlivem nesprávného skladování. Materiály nedegradující vlivem klimatických podmínek je možné skladovat na zpevněné odvodněné skládce. Drobný materiál bude možné skladovat v uzamykatelné buňce. Všechny materiály na skládce musí být skladovány v neporušených původních obalech na paletách. Před nepříznivými klimatickými podmínkami budou chráněny plachtou, která bude ve spodních okrajích přitížena.

Minerální vata se bude skladovat na skládce, chráněna fólií před nepříznivými klimatickými vlivy. Maximální množství balíků na sobě je 5. Při větším množství dochází ke sléhávání minerální vaty. Role s výztužnou textilií musí být skladovány ve svislé poloze a nesmí se stohovat. Pytle s cementovou sěrčkou budou skladovány na skládce po paletách. Pytle nesmí být stohovány a proti nepříznivým klimatickým vlivům budou chráněny fólií. Finální omítka bude uskladněna v původních, dobře uzavřených nádobách na paletách a nesmí být stohována. Veškeré profily a drobný materiál bude umístěn do uzamykatelného skladu, aby nedošlo k jejich znehodnocení. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

#### **11.1.1.6 Kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí**

Před započatím prací proběhne kontrola jednotlivých strojů a nářadí. Kontroluje se technický stav strojů, čistota strojů, které opouští staveniště a provozní kapaliny, zda nedochází k jejich úniku. Stroje a nářadí podléhající revizi musí disponovat platným protokolem o technické prohlídce. Při vykládání materiálu z korby nákladního automobilu se kontroluje zapaťkování automobilu. U stavebního výtahu se provede kontrola únosnosti a zvedacího mechanismu. Používané nářadí nesmí být poškozené. Prvky vedoucí elektrický proud nesmí probíjet či být jinak poškozeny. Kontrolu provádí mistr, případně stavbyvedoucí a výsledek kontroly bude zapsán do stavebního deníku.

#### **11.1.1.7 Kontrola pracovníků**

Pracovníci podílející se na realizaci zadaného úkolu musí být způsobilí pro vykonávání činnosti. Musí disponovat průkazy, certifikáty a proškolením. Každý pracovník bude seznámen s pracovním postupem, proškolen o BOZP a vybaven pracovními a ochrannými pomůckami. U jeřábíka se kontroluje kvalifikace a platnost strojního průkazu. V průběhu výstavby může být provedena namátková kontrola na výskyt alkoholu a drog. Kontrolu provádí mistr a o kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.1.8 Kontrola podkladu**

Před započítím prací na systému ETICS bude provedena kontrola podkladních konstrukcí. Podklad by měl vykazovat minimálně soudržnost 0,2 MPa. Minimální jednotlivá přípustná hodnota může být minimálně 0,08 MPa. Případné vyrovnání podkladní konstrukce musí být provedeno z materiálů, které budou po vytvrdnutí vykazovat přípustnou soudržnost. Podkladní konstrukce se dále kontrolují vizuálně. Pokud se objeví nečistoty, je nutné podklad omýt tlakovou vodou. Kontrolu podkladních konstrukcí provádí stavbyvedoucí za přítomnosti mistra a následně provedou zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.1.9 Kontrola lešení**

Před zahájením prací na systému ETICS proběhne kontrola lešení. U lešení se kontroluje dostatečný, ale bezpečný odstup od hrany budoucí fasády, správně provedené kotvení, montáž ochranných prvků a celková stabilita lešení. Kontrolu provede mistr a učiní o ní zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.2 Mezioperační kontrola**

V průběhu realizace se budou provádět kontroly, které mají za cíl, co nejlepší provedení realizace systému ETICS. Kontroly bude provádět mistr, případně stavbyvedoucí. O kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

##### **11.1.2.1 Kontrola klimatických podmínek**

Klimatické podmínky se budou kontrolovat každý den. Kontrola je nutná především z důvodu možného přerušení prací. Měření teploty se bude provádět čtyřikrát denně (ráno, v poledne a 2x večer). Podmínky provádění procesu jsou uvedeny v technologickém předpise. Práce budou pozastaveny v případě zhoršení klimatických podmínek, tj. viditelnost bude nižší než 30 m, rychlost větru překročí 8 m/s pro práci ve výškách nebo bude rychlost větru vyšší než 11 m/s. Dále budou práce přerušeny v případě silného deště, sněžení nebo vzniku námrazy. Při zpracování lepících hmot nesmí teplota podkladu a okolního vzduchu klesnout pod +5 °C a vystoupat nad +30 °C. Lepicí a stěrkové hmoty nesmí být vystaveny přímému slunečnímu záření, větru a dešti. V průběhu realizace finální omítky se musí teploty podkladu a okolního vzduchu pohybovat v rozmezí +8 °C až +25°C.

##### **11.1.2.2 Kontrola základacího profilu**

Kontrola základacího profilu se skládá z kontroly výšky osazení, vodorovnosti profilu, kotvení profilu, provedení rohů a jednotlivých napojení profilů. Maximální povolená odchylka vodorovnosti profilu je 5 mm na 2m lati. Počet kotvících hmoždinek by měl být 3 ks na 1 bm profilu. Nesmí být použity profily kratší než 300 mm. Poslední kontrolovanou částí je utěsnění spáry mezi podkladní konstrukcí a profilem.

#### **11.1.2.3 Kontrola lepení tepelní izolace**

Kontroluje se dostatečné nanesení lepící směsi, přesah jednotlivých desek minerální vaty a spoje desek. Dále se provádí kontrola lepící směsi, která musí mít požadovanou konzistenci a musí být nanášena na desku minerální vaty celoplošně. Pomocí 2m latě se kontroluje povolená odchylka od rovinnosti, která je stanovena na 5 mm na 2m lati. Minimální přesah desek je 100 mm. Nesmí se používat desky menší než 150 mm. Větší spáry než 4 mm, bude nutné následně vyplnit pěnou.

#### **11.1.2.4 Kontrola kotvení izolace**

Při kotvení se kontroluje použití definovaných hmoždinek, správnost rozmístění a správný počet hmoždinek. Počet hmoždinek byl na stanoven na 6 ks/m<sup>2</sup>. V průběhu se provádí namátková kontrola na vytažení hmoždinky ze stěny. Poslední částí kontroly je provedení zazátkování hmoždinek.

#### **11.1.2.5 Kontrola vyztužení exponovaných míst**

U exponovaných míst se kontroluje osazení systémovými profily s výztužnou vložkou, dostatečný přesah jednotlivých vložek a způsob napojení profilů. Exponovaná místa se nachází na rozích, u oken a u dveří. Kontrola vyztužení je důležitá z toho důvodu, aby po zhotovení nedocházelo k praskání finální vrstvy omítky.

#### **11.1.2.6 Kontrola provedení základní vrstvy**

Před nanášením stěrkové směsi, která bude po vytvrdnutí tvořit základní vrstvu se provede kontrola osazení okenních, parapetních, rohových a připojovacích profilů. V průběhu provádění se kontrolují minimální přesahy výztužné sítěviny, které jsou stanoveny na 100 mm. Stěrková směs musí mít deklarovanou konzistenci. Po provedení se kontroluje rovinnost povrchu základní vrstvy. Ke kontrole se používá 2m lať. Maximální povolená odchylka je definována na 1m lati, kde největší povolená odchylka rovná největšímu zrnu v základní vrstvě zvětšenému o 0,5 mm. Výztužná sítěovina musí být celoplošně zahlazena do stěrkové vrstvy, aby nenarušovala výsledný povrch.

#### **11.1.2.7 Kontrola provedení penetrace**

Kontroluje se, jestli byla penetrace nanášena celoplošně. Penetrace podkladu by neměla probíhat, pokud teplota podkladu a okolního vzduchu klesne pod +5 °C nebo překročí +30 °C. Doba zrání penetrace je 24 hodin.

#### **11.1.2.8 Kontrola povrchové úpravy**

Před započatím nanášení finální omítky proběhne kontrola čistoty a správnosti napenetrování podkladu. U směsi finální omítky se zkontroluje homogenita a rozmíchání. Po nanesení a ztuhnutí finální směsi se zkontroluje struktura omítky. Struktura omítky by měla být celistvá, bez nečistot a bez zjevných estetických vad v místech pracovních záběrů.

### **11.1.3 Výstupní kontrola**

#### **11.1.3.1 Kontrola rovinnosti**

Za přítomnosti technického dozoru investora, stavbyvedoucího a mistra proběhne kontrola geometrických parametrů fasády. Kontroluje se výškové a polohové odsazení zateplovacího systému, jestli bylo provedeno v souladu s projektovou dokumentací. Kontroluje se rovinnost. Maximální povolená odchylka je  $\pm 5$  na 2m lati. O průběhu kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.3.2 Kontrola čistoty**

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr provedou vizuální kontrolu čistoty finální fasády, čistoty výplní otvorů, parapetů a příslušenství fasády. Dále se kontroluje čistota ploch přiléhajících k fasádě. Kontrola musí proběhnout před demontáží lešení, aby případné nedostatky bylo možné odstranit. O kontrole bude učiněn zápis do stavebního deníku.

#### **11.1.3.3 Kontrola barevnosti**

Za přítomnosti technického dozoru, stavbyvedoucího a mistra proběhne vizuální kontrola odstínu finální vrstvy omítky. Výsledný barevný odstín má deklarovanou škálu barevnosti od výrobce, od které by se neměl lišit. Barevnost se mění v závislosti na provedení stěrky, penetrace, teplotě okolního vzduchu, klimatických podmínkách a zručnosti řemeslníků. O výsledku kontroly bude proveden zápis do stavebního deníku.

## **11.2 Kontrolní a zkušební plán pro provádění teras**

Grafická část kontrolního a zkušebního plánu je v rámci diplomové práce zpracována ve formě **Přílohy č.11.B**.

### **11.2.1 Vstupní kontrola**

#### **11.2.1.1 Kontrola projektové dokumentace**

Kontrolovaná projektová dokumentace musí být odsouhlasena investorem, opatřena autorizačním razítkem a provedena v souladu s platnými zákony, normami a vyhláškami. Projektant, technický dozor investora a stavbyvedoucí kontrolují úplnost a správnost projektové dokumentace. U dokumentace pro realizaci teras se především kontroluje výkres teras, kladečský plán, výkresy detailů, technologický předpis, způsob nakládání s odpady a ochrana životního prostředí. Kontrola proběhne jednorázově před započatím prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.1.2 Kontrola připravenosti staveniště**

Připravenost staveniště kontroluje stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se vizuální stav staveniště, jestli odpovídá výkresu zařízení staveniště, umístění komunikace, skládky materiálu, hygienického zařízení, sociálních kontejnerů, přípojka elektřiny a vody. Provede se kontrola odběrných míst pro vodu a elektřinu a zapíše se současný stav vodoměru a elektroměru. Další kontrola se týká přístupových možností na staveniště a jejich značení. Kontroluje se vjezd na staveniště, oplocení staveniště,

dopravní značení a zpevněné plochy. Kontrola proběhne jednorázově a bude o ní učiněn zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.1.3 Kontrola připravenosti pracoviště**

K předání pracoviště pro realizaci teras dojde až po dokončení stropních a atikových konstrukcí ve třetím, čtvrtém a pátém podlaží. Kontrola pracoviště se bude skládat ze dvou fází. Nejdříve se provede vizuální kontrola a v návaznosti na ní, se uskuteční kontrola měřením. Vizuálně se kontroluje čistota a připravenost konstrukce. Měřením se kontroluje rovinnost stropních konstrukcí, svislost atiky a poloha prostupů. Dovolena odchylka pro rovinnost stropních konstrukcí je  $\pm 5$  mm na 2m lati, odchylka svislosti atiky je  $\pm 20$  mm od svislice. Maximální odchylka pro polohu prostupů je  $\pm 25$  mm a pro průměr prostupu  $\pm 10$  mm. Kontrola se provádí za přítomnosti technického dozoru investora, stavbyvedoucího a mistra. Kontrola proběhne jednorázově před započetím prací a bude o ní proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.1.4 Kontrola dodaného materiálu**

Kontrola dodaného materiálu se skládá z kontroly druhu materiálu, množství, poškození a technických vlastností. Kontrola určení materiálu se kontroluje především u dodaného polystyrenu a hydroizolace, aby nedošlo k záměně materiálu. Množství se kontroluje pomocí zhotoveného výkazu výměr, který vychází z projektové dokumentace. U dodávky nového materiálu se musí zkontrolovat, jestli během transportu nedošlo k poškození výrobku nebo jeho obalu a tím k jeho znehodnocení. Technické vlastnosti se kontrolují na základě dodaných technických listů. Kontrola probíhá při každé navážce nového materiálu. Zodpovědná osoba je mistr, případně stavbyvedoucí.

#### **11.2.1.5 Kontrola skladování materiálu**

Kontrola skladování probíhá průběžně. Je důležité, aby se materiál skladoval podle podmínek, které určuje výrobce. Během skladování by nemělo docházet k poškození a deformaci materiálů vlivem nesprávného skladování. Materiály nedegradující vlivem klimatických podmínek je možné skladovat na zpevněné odvodněné skládce. Drobný materiál bude možné skladovat v uzamykatelné buňce. Všechny materiály na skládce musí být skladovány v neporušených původních obalech na paletách. Před nepříznivými klimatickými podmínkami budou chráněny plachtou, která bude ve spodních okrajích přitížena.

Asfaltové pásy a PVC fólie se budou skladovat ve svislé poloze v originálních neporušených obalech. Palety nesmí být stohovány. Geotextilie mohou být uskladněny maximálně v pěti vrstvách naležato, jinak musí být nastojato. Tepelná izolace bude uložena ve vodorovné poloze na paletách a chráněna před působení UV záření. Penetrační nátěr bude uskladněn v původních dobře uzavřených nádobách a umístěn v dobře větraných prostorách z dosahu zápalných zdrojů. Výsledek kontroly se zapíše do stavebního deníku.

#### **11.2.1.6 Kontrola strojní sestavy, pomůcek a nářadí**

Před započítím prací proběhne kontrola jednotlivých strojů a nářadí. Kontroluje se technický stav strojů, čistota strojů, které opouští staveniště a provozní kapaliny, jestli nedochází k jejich úniku. Stroje a nářadí podléhající revizi musí disponovat platným protokolem o technické prohlídce. Při vykládání materiálu z korby nákladního automobilu se kontroluje zapatkování automobilu. U stavebního výtahu se provede kontrola únosnosti a zvedacího mechanismu. Používané nářadí nesmí být poškozené, prvky vedoucí elektrický proud nesmí probíjet či být jinak poškozeny. Kontrolu provádí mistr případně stavbyvedoucí a výsledek kontroly bude zapsán do stavebního deníku.

#### **11.2.1.7 Kontrola pracovníků**

Pracovníci podílející se na realizaci zadaného úkolu musí být způsobilý pro vykonávání činnosti. Musí disponovat průkazy, certifikáty a proškolením. Každý pracovník bude seznámen s pracovním postupem, proškolen o BOZP a vybaven pracovními a ochrannými pomůckami. U jeřábníka se kontroluje kvalifikace a platnost strojního průkazu. V průběhu výstavby může být provedena namátková kontrola na výskyt alkoholu a drog. Kontrolu provádí mistr a o kontrole bude proveden zápis do stavebního deníků.

#### **11.2.1.8 Kontrola podkladu**

Před začátkem realizace teras bude nutné provést kontrolu podkladu, která se bude skládat z několika dílčích činností. Nejdříve bude provede kontrola vlhkosti konstrukce, která by neměla překročit 6 %. Pomocí Schmidtova kladívka se změří pevnost konstrukce, která by měla být minimálně 70 % výsledné pevnosti. Podklad musí být čistý, zbaven ostrých hrotů a velkých prohlubní. Maximální výška hrotů je 1,5 mm a maximální hloubka prohlubní je 3 mm. Dále se provede kontrola rovinnosti s maximální odchylkou  $\pm 5$  na 2m lati. Výsledek kontroly bude zapsán ve stavebním deníku.

### **11.2.2 Mezioperační kontrola**

V průběhu realizace se budou provádět kontroly, které mají za cíl, co nejlepší provedení realizace teras. Kontroly bude provádět mistr, případně stavbyvedoucí. O kontrolách bude proveden zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.2.1 Kontrola klimatických podmínek**

Klimatické podmínky se budou kontrolovat každý den. Kontrola je nutná především z důvodu možného přerušení prací. Měření teploty se bude provádět čtyřikrát denně (ráno, v poledne a 2x večer). Podmínky provádění procesu jsou uvedeny v technologickém předpise. Práce budou pozastaveny v případě zhoršení klimatických podmínek, tj. viditelnost bude nižší než 30 m, rychlost větru překročí 8 m/s pro práci ve výškách nebo bude rychlost větru vyšší než 11 m/s. Dále budou práce přerušeny v případě silného deště, sněžení nebo vzniku námrazy. Teplota vzduchu by neměla klesnout pod  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nanášení asfaltového penetračního nátěru může probíhat při teplotě od  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$  do

+35 °C. Ideální teplota pro natavování asfaltových pásů je od +5 °C do +25 °C. Práce s hydroizolační PVC fólií mohou probíhat při teplotě od +5 °C do +40 °C.

#### **11.2.2.2 Kontrola zhotovení penetračního nátěru**

Při kontrole provedení penetračního nátěru se především kontroluje pravidelnost a rovnoměrnost nanesení nátěru. Kontrola probíhá během natírání, případné vzniklé kaluže je nutné rozetřít. Doba zasychání penetračního nátěru je 1-6 hodin. Po zaschnutí proběhne vizuální kontrola mistrem a bude učiněn zápis do stavebního deníku. Přípustná teplota vzduchu pro nanášení penetrace je od +5 °C do +35 °C. Doba úplného zaschnutí je stanovena podle technického listu při teplotě +23 °C na cca 3-6 hodin.

#### **11.2.2.3 Kontrola zhotovení vtoků**

Kontroluje se poloha a správné umístění střešních vtoků. Důležitá je kontrola umístění bitumenové manžety, ke které se následně budou natavovat asfaltové pásy. Kontroluje se osazení a ukotvení. Neméně důležitý je spád, který by měl být v místě vtoku 3-4 %. Kontrolu provede mistr a její výsledek zapíše do stavebního deníku.

#### **11.2.2.4 Kontrola provedení asfaltových pásů**

Při provádění asfaltových pásů se kontrolují přesahy jednotlivých pásů. Příčné přesahy musejí být minimálně 100 mm s odchylkou  $\pm 10$  mm, podélné přesahy jsou minimálně 80 mm s odchylkou  $\pm 10$  mm. Kontroluje se vytažení pásů na atiku a na přestupující konstrukce a natavení jednotlivých pásů k sobě. V místech střešních vtoků se kontroluje napojení na bitumenovou vložku, kde se pomocí špachtle zkouší vniknutí. Kontrolu provádí mistr a provede o ní zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.2.5 Kontrola obložení atiky**

Kontroluje se nalepení, kladení a provedení tepelné izolace na konstrukci atiky. K lepení desek zateplovacího systému slouží polyuretanové lepidlo. Kontroluje se použitý materiál, zásady, postupy, které jsou stanoveny pro lepení a kladení polystyrenových desek. Pomocí vodováhy se kontroluje rovinnost. Po nalepení se provede kontrola svislosti a vodorovnosti. Měření se provádí v rastru 3x3 m a mezní odchylka je stanovena  $\pm 5$  mm. Pokud se zjistí nerovnost, je možné ji odstranit přebroušením izolantu. Kontrolu provádí mistr a její výsledek zaznamená do stavebního deníku.

#### **11.2.2.6 Kontrola provedení tepelné izolace**

Kontrola provedení tepelné izolace se skládá z několika dílčích činností. Nejdříve se kontroluje použitý materiál a jestli v průběhu prací nedošlo k jeho znehodnocení, vlhkostí nebo mechanickým poškozením. Dále se kontroluje nalepení, převázání spár, těsnost a dodržení kladečského plánu. Důležitá je kontrola spádové vrstvy, jestli byl dodržen předepsaný spád pro odtok vody a nedocházelo ke kumulování vody v následující vrstvě. Provede se kontrola rovinnosti pomocí 2m latě s odchylkou maximálně  $\pm 5$  mm. V průběhu provádění je nutné izolaci chránit před klimatickou degradací, jako je déšť,

sníh, mráz a dlouhodobé působení UV záření. Kontrolu provádí mistr, případně stavbyvedoucí a její výsledek následně zapíše do stavebního deníku.

#### **11.2.2.7 Ochrana konstrukce před povětrnostními vlivy**

Pokud dojde k přerušení činností, je nutné provést zakrytí konstrukcí. Veškerý materiál musí být ochráněn před vlhkostí, jak klimatickou, tak i technologickou. Materiál a konstrukce je nutné chránit před mrazem, sněhem, silným deštěm a dlouhodobým působením UV záření. Ochrana se provádí pomocí vhodné plachty, kterou je nutné přikotvit, případně zatížit. Maximální povolená vlhkost konstrukce v průběhu procesu je 10 %.

#### **11.2.2.8 Kontrola separační vrstvy**

Kontrolu provádí mistr a kontroluje hlavně provedení přesahů geotextilie, které mají být alespoň 150 mm. Vizuálně se zkontroluje, jestli nedošlo k poškození geotextilie a výsledek se zapíše do stavebního deníku.

#### **11.2.2.9 Kontrola střešních vtoků**

Při kontrole provedení střešních vtoků se budeme především zajímat o polohu, umístění a zapuštění svodů. Po zhotovení hydroizolační fólie se provede kontrola natavení manžety na zhotovenou hydroizolaci. Minimální zapuštění by mělo být od -5 mm do -10 mm. Kontrolu provádí mistr a její výsledek se objeví ve stavebním deníku.

#### **11.2.2.10 Kontrola montáže poplastovaných profilů**

U poplastovaných profilů se kontroluje jejich rozměr, napojení a mechanické ukotvení do nosné konstrukce. Maximální vzdálenost kotevních prvků by měla být 300 mm. Kontroluje se dilatace mezi profily, která bude posléze překryta natavenou hydroizolační fólií. Průběh kontroly zaznamená mistr do stavebního deníku.

#### **11.2.2.11 Kontrola provedení hydroizolace**

Při provádění se kontroluje teplota svařování, aby nedošlo ke spálení fólie nebo vzniku nekvalitního spoje. Šířka svaru by měla být minimálně 30 mm, vyteklá hmota ze svaru značí provaření. Teplota při provádění by neměla klesnout pod -5 °C, jinak hrozí zkřehnutí fólie a její následná rychlejší degradace. Fólie při natavování musí být suchá, čistá a nepoškozená. V místech řezů by se neměla párat. Jednotlivé přesahy by měly být alespoň 100 mm. Rozmístění kotev a místa ukotvení jsou dána kotevním plánem. Minimální rozteč pro kotvy je 160 mm. Prováděné spoje by měly být povodné, aby nedocházelo k hromadění odtékající vody. V místech, kde není možné provést ideální navaření, se provede vyztužení systémovými tvarovkami, které budou celoplošně přitaveny. Kontrolu provádí mistr, případně stavbyvedoucí a její výsledek se zapíše do stavebního deníku.

#### **11.2.2.12 Kontrola pokládky dlažby**

Kontroluje se provedení spár, vypodkládání terčů přířezy z PVC fólie, nepoškozenost dlažby. Shodnost provedení spádu dlažby s projektovou dokumentací. Realizační práce



se musí řídit technologickým postupem. Při kladení by nemělo dojít k poškození již zhotovené hydroizolační vrstvy. Terče by měly být rozmístěny v síti 400 x 400 mm s maximální odchylkou  $\pm 20$  mm. Hrany přířezů by se neměly párat. Umísťované terče by měly být celoplošně podloženy. Spáry mezi jednotlivými díly dlažby budou 4 mm s povolenou odchylkou maximálně  $\pm 1$  mm. Zvlášť se kontroluje kvalita provedení dořezových dlaždic.

### **11.2.3 Výstupní kontrola**

Výstupní kontroly jsou prováděny na zhotovené konstrukci mistrem, za účasti stavbyvedoucího a technického dozoru investora. O kontrolách bude učiněn zápis do stavebního deníku.

#### **11.2.3.1 Kontrola těsnosti spojů**

Kontrolu těsnosti spojů provádí stavbyvedoucí za účasti mistra a technického dozoru investora. Průběh zkoušek se zaznamenává a výsledek je zapsán do stavebního deníku. Ke kontrole spojů poslouží několik dílčích zkoušek: vizuální, jehlová, jiskrová a zátopová zkouška.

##### **11.2.3.1.1 Vizuální zkouška**

Provede se vizuální kontrola všech svarů a plochy hydroizolační fólie. Kontroluje se stav, provedení a případné poškození. Dále se kontroluje provedení vtoků a spád hydroizolačního souvrství. Fólie by neměla vykazovat známky degradace a měla by být čistá.

##### **11.2.3.1.2 Jehlová zkouška**

Zkušebním tělesem je nástavec s tupou jehlou, kterým se kontrolují místa všech spojů. Zkouška probíhá zároveň s vizuální zkouškou. V průběhu zkoušky by nemělo dojít k proniknutí jehly do svarů.

##### **11.2.3.1.3 Jiskrová zkouška**

Zkouška se provádí ve vytipovaných oblastech plochy. Princip spočívá v tažení elektrody poroskopu s napětím 30 kV až 40 kV a rychlostí 10 m/min nad fólií. V místě identifikace problému přeskakují mezi elektrodou a podkladem jiskry. Výsledky jsou závislé na vodivosti podkladu, na který je napojena elektroda.

##### **11.2.3.1.4 Zátopová zkouška**

Zkouška spočívá v zatopení určité oblasti, ve kterém se zamezí odtoku vody. Doba trvání zkoušky je stanovena na 48 hodin. Zkouška je úspěšná, pokud se po 48 hodinách neobjeví na spodním líci stropní konstrukce průsaky. V případě průsaků se musí vymezený prostor vyprázdnit a provést jeho oprava.

#### **11.2.3.2 Kontrola kompletní konstrukce teras**

Na konci proběhne kontrola kompletních teras, kterou uskuteční stavbyvedoucí za přítomnosti stavebního dozoru investora a mistra. Kontroluje se celkový dojem z dlažby,

provedení spár, spádu, poškození dlaždic. O průběhu zkoušky je proveden zápis do stavebního deníku.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **12. JINÉ ZADÁNÍ**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Antonín Kralovič

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. PAVEL LIŠKA, Ph.D.

**BRNO 2019**

## Obsah

12.1	Položkový rozpočet pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS .....	181
12.2	Položkový rozpočet pro provádění teras .....	181
12.3	Hluková studie – provádění základových konstrukcí.....	181
12.3.1	Předmět hlukové studie .....	181
12.3.2	Základní identifikační údaje o stavbě .....	181
12.3.2.1	Identifikační údaje stavby .....	181
12.3.2.2	Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby.....	181
12.3.3	Charakteristika stavby .....	182
12.3.3.1	Charakteristika stavby.....	182
12.3.3.2	Charakteristika staveniště .....	183
12.3.4	Nejhlučnější strojní sestava.....	184
12.3.4.1	Souprava pro vrtání pilot .....	184
12.3.4.2	Rypadlo-nakladač .....	184
12.3.4.3	Nákladní automobil.....	185
12.3.5	Posouzení strojní sestavy .....	185
12.3.5.1	První měření hlukové zátěže.....	185
12.3.5.2	Druhé měření hlukové zátěže .....	185
12.3.6	Vyhodnocení výsledků.....	187
12.4	Propočet stavby dle THU .....	188
12.5	Dokumentace nutná pro provádění veřejného záboru ploch .....	188
12.5.1	Obecné informace .....	188
12.5.1.1	Obecné informace o stavbě.....	188
12.5.1.2	Obecné informace o studii .....	188
12.5.2	Žádost o užívání veřejného prostranství .....	189
12.5.3	Ohlášení užívání veřejného prostranství .....	189
12.5.4	Žádost o zpětné převzetí veřejného prostranství.....	189
12.6	Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě nadpraží .....	189
12.7	Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě ostění .....	190
12.8	Schéma vtoku terasy.....	190

## **12.1 Položkový rozpočet pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS**

Položkový rozpočet pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS je v diplomové práci veden jako **Příloha č.12.A**. Položkový rozpočet byl zpracován v programu BUILDPower S.

## **12.2 Položkový rozpočet pro provádění teras**

Položkový rozpočet pro provádění teras je v diplomové práci veden jako **Příloha č.12.B**. Rozpočet byl zpracován v programu BUILDPower S.

## **12.3 Hluková studie – provádění základových konstrukcí**

### **12.3.1 Předmět hlukové studie**

Úkolem hlukové studie je posouzení akustické zátěže, která vzniká vlivem výstavby bytového domu. Posuzována bude nejhluchnější strojní sestava, která bude provádět činnosti na realizaci bytového domu. Nejhluchnější sestava, která se objeví na stavbě je sestava pro provádění pilot. Strojní sestava se skládá ze soupravy na vrtání pilot, rýpadlo-nakladače a nákladního automobilu. Zvolení sestavy proběhlo z důvodu největších hodnot akustického výkonu při chodu strojů. Hlukové posouzení proběhne v programu HLUK+.

### **12.3.2 Základní identifikační údaje o stavbě**

#### **12.3.2.1 Identifikační údaje stavby**

Název:	Bytový dům ve Stromovce
Místo:	Hradec Králové – Třebeš
Katastrální území:	Třebeš – Hradec Králové
Kraj:	Královehradecký
Parcelní číslo:	p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398
Charakter:	Novostavba bytového domu
Účel:	Obytný prostor pro trvalé bydlení

#### **12.3.2.2 Identifikační údaje hlavních účastníků výstavby**

##### **Zadavatel projektu**

Název:	S T A K O společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03
Statutární zástupce:	Ing. Petr Kulda, jednatel
IČO:	422 284 68
DIČ:	CZ42228468
Tel:	+420 495 716 111 +420 495 716 110
E-mail:	stakohk@stakohk.cz
Web:	www.stakohk.cz

### **Zpracovatel projektové dokumentace**

Název: Ing. arch. Pavel Zadrobílek, Žárovka architekti  
Sídlo: Hradec Králové, Křižíkova 788/2, PSČ 500 03  
IČO: 444 144 71  
DIČ: CZ7003093229  
E-mail: zadrobilek.p@volny.cz  
Web: <https://www.zarovkaarchitekti.cz/>

### **Projektanti jednotlivých částí**

Stavební řešení:	Ing. Tomáš Koblása	ČKAIT: 0602275
Konstrukční řešení	Ing. Jiří Faltus	ČKAIT: 0602275
Vodohospodářské stavby:	Ing. Zdeněk Pilař	ČKAIT: 0600024
Vzduchotechnika:	Ing. Jan Weinzetl	ČKAIT: 0601292
Ústřední topení:	Ing. Jan Nepraš	ČKAIT: 0701002
Elektroinstalace:	Ing. Pavel Šandera	ČKAIT: 0600617
Slaboproudé rozvody:	Ing. Karel Petru	ČKAIT: 0701037
Dopravní stavby:	Ing. Vlastimil Klazar	ČKAIT: 0600008

### **Dodavatel projektu**

Název: S T A K O společnost s ručením omezeným  
Sídlo: Hradec Králové, Bieblova 782, PSČ 500 03  
IČO: 422 284 68  
DIČ: CZ42228468  
Tel: +420 495 716 111  
+420 495 716 110  
E-mail: stakohk@stakohk.cz  
Web: [www.stakohk.cz](http://www.stakohk.cz)

## **12.3.3 Charakteristika stavby**

### **12.3.3.1 Charakteristika stavby**

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hradci Králové. Pozemek určený k zastavění se nachází na stavebních parcelách: p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš – Hradec Králové. Pozemek je na severozápadní a severovýchodní straně ohraničen stávajícím oplocením, které je postaveno na sousedících pozemcích. Na jihovýchodní straně je pozemek ohraničen místní komunikací. Terén staveniště je rovinatý bez terénních vln a nerovností.

Budoucí objekt bude mít 5 podlaží a nebude podsklepený. Dům bude od třetího podlaží uskakován směrem na jihovýchod z důvodu průchodu hranice nízké a vysoké zástavby pozemkem. Střecha bude plochá s pochozími částmi, které budou sloužit jako terasy k bytům ve vyšších patrech. Objekt má nepravidelný půdorys ve tvaru „U“. Největší půdorysné rozměry jsou 35,25 x 34,48 m. Příjezd na pozemek je orientován na jihovýchodní stranu.

V 1.NP se nachází sklepní kóje k jednotlivým bytům, 7 bytových jednotek 1+KK s předzahrádkou a společná chodba se schodištěm a výtahem. Ve 2. a 3.NP se nachází

kombinace bytů 2+KK, 3+KK a 4+KK. Ve 4.NP se nachází 2 byty 4+KK s rozlehlými terasami a v 5.NP se nachází jeden byt 4+KK s terasou.

Celková plocha pozemku:	2660 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	810 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor celkem:	9440 m <sup>3</sup>



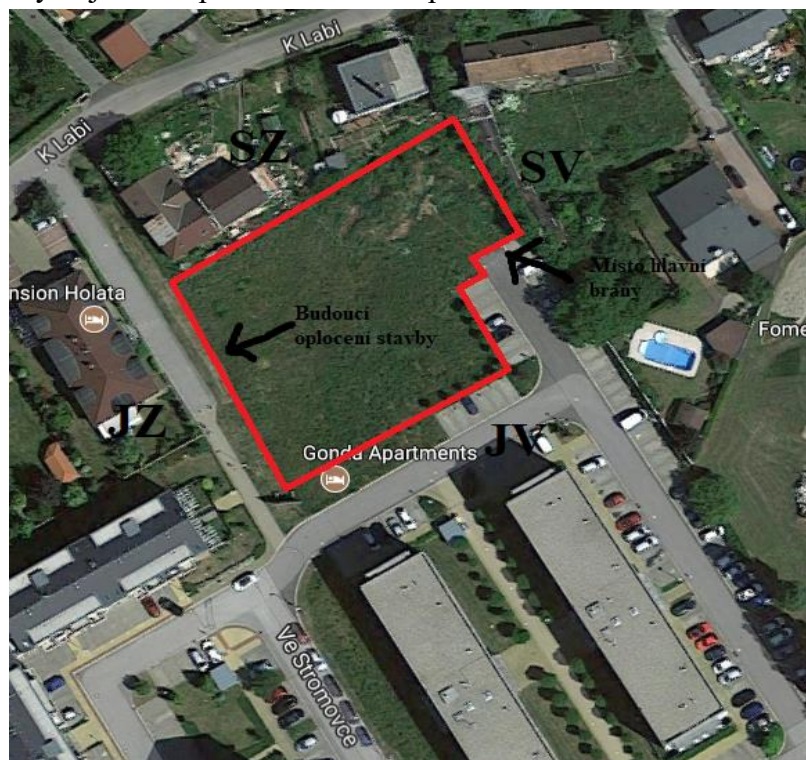
Obrázek 12.1: Situace staveniště [59]

### 12.3.3.2 Charakteristika staveniště

Staveniště se nachází v Hradci Králové, městské části Třebeš, ulice Ve Stromovce. Uvažovaná novostavba bytového domu se nachází na parcelách číslo 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš. Stavební parcely se nachází v zastavěné oblasti. Tato oblast není chráněna žádnými zvláštními předpisy. Pozemek, na kterém bude realizována stavba bytového domu je rovinatý, vymezen na jihu a západě veřejnými komunikacemi a na severu a východě zahradami rodinných domů. Na pozemku se nenachází žádné ochranné ani bezpečnostní pásma. Pozemek se nachází mimo záplavovou oblast a stavba nebude mít vliv na změnu životního prostředí a okolí.

Staveniště bude zřízeno na celé ploše dotčených parcel. Vstup nepovolaným osobám bude znemožněn souvislým mobilním oplocením o výšce 2 m, které bude provedeno po sejmutí ornice. Přístup na staveniště bude umožněn uzamykatelnou bránou. V prostoru staveniště bude vybudována staveništní komunikace z betonových panelů s obratištěm pro nákladní vozidla. Staveništní komunikace bude vytvořena jako prodloužení stávající vozovky

v ulici Ve Stromovce a bude sahát až k severozápadní hranici staveniště. Na severozápadní straně staveniště bude zřízena zpevněná plocha s předmontážní plochou, dále se na této zpevněné ploše budou nacházet mobilní stavební buňky. K vytvoření zpevněné plochy dojde až v průběhu zemních prací.



Obrázek 12.2 Velikost staveniště [59]

#### 12.3.4 Nejhluchnější strojní sestava

Nejhluchnější zvolenou sestavou, která bude provádět práce na staveništi je strojní sestava provádějící vrtání pilot. Sestava se skládá ze soupravy na vrtání pilot, rypadlo-nakladače a nákladního automobilu.

##### 12.3.4.1 Souprava pro vrtání pilot

Název:	Casagrande B175 XP
Akustický výkon:	108 dB
Délka:	6 015 mm
Šířka:	2 530 mm
Výška stroje:	21 000 – 26 000 mm
Výkon motoru:	194 kW
Hmotnost:	26 500 kg

##### 12.3.4.2 Rypadlo-nakladač

Název:	Caterpillar 432F2
Akustický výkon:	100 dB
Délka:	5 710 mm
Šířka:	2 350 mm
Výška stroje:	2890 mm
Výkon motoru:	74,5 kW



Hmotnost: 8 480 kg

#### 12.3.4.3 Nákladní automobil

Název: Tatra PHOENIX EURO 5 6x6

Akustický výkon: 101 dB

Délka: 7 385 mm

Šířka: 2 550 mm

Výška stroje: 3 405 mm

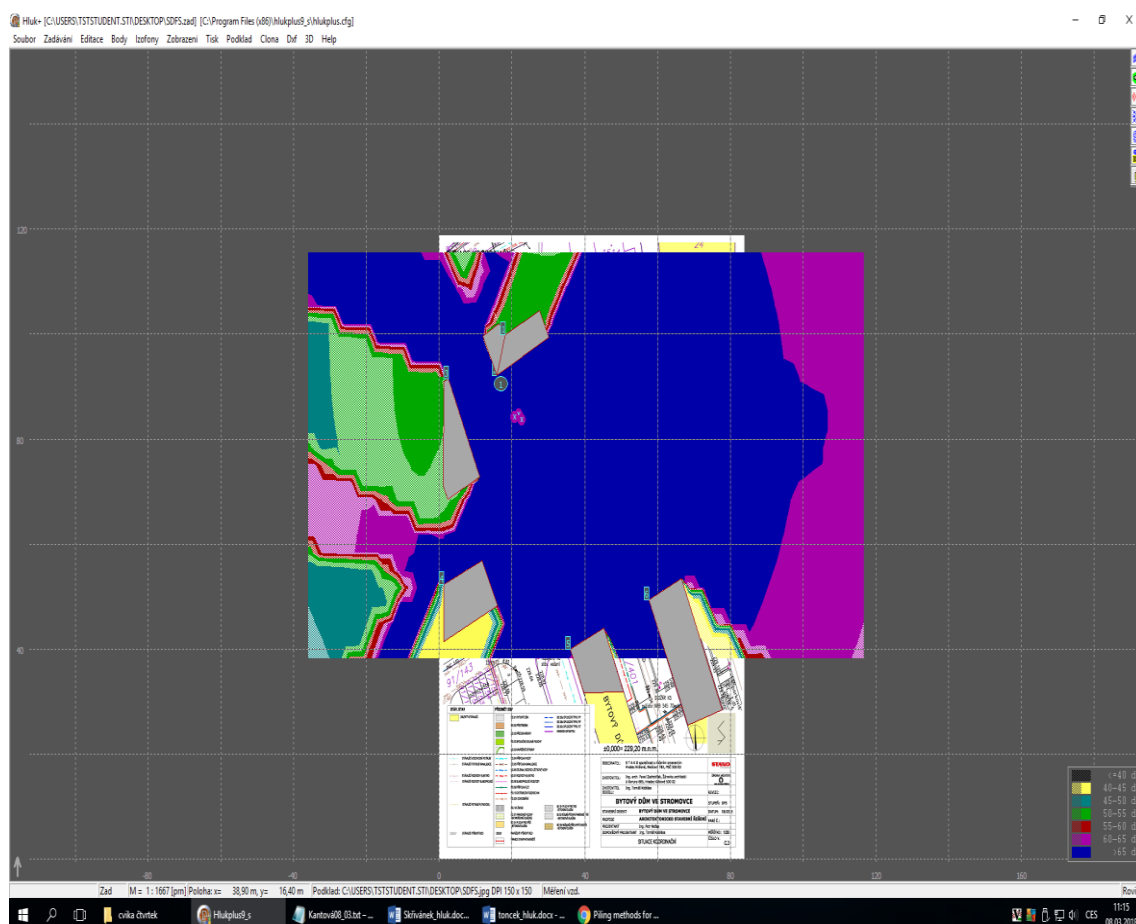
Výkon motoru: 300 kW

Hmotnost: 10 250 kg

#### 12.3.5 Posouzení strojní sestavy

##### 12.3.5.1 První měření hlukové zátěže

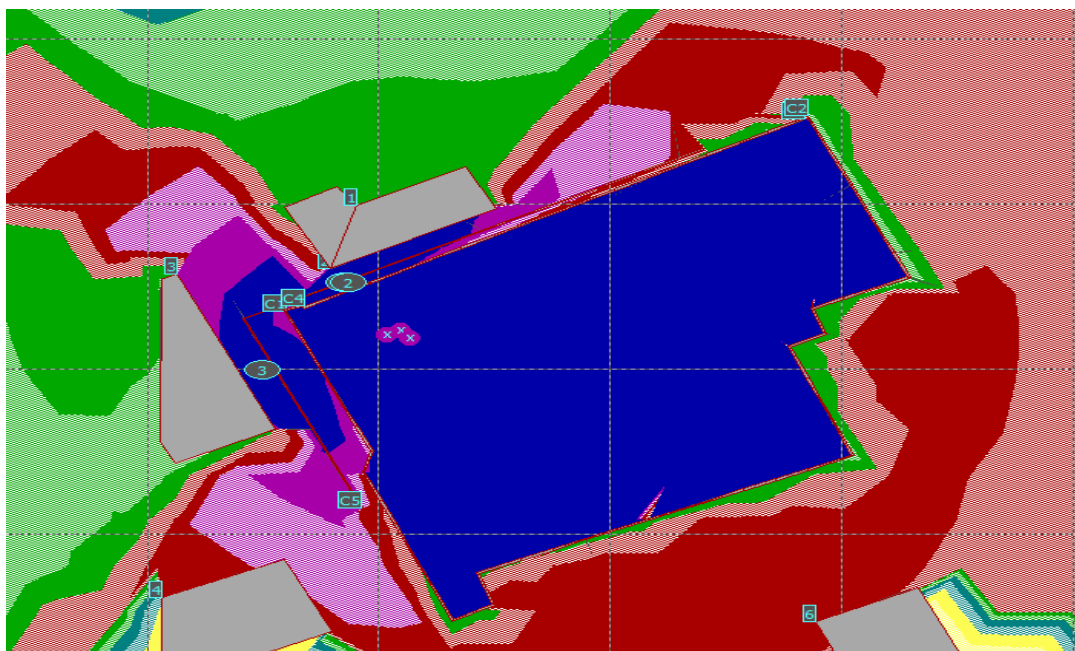
Na ilustraci je možné vidět nejkritičtější místo nasazení strojů a možnosti šíření izofonů v oblasti. Zasažená oblast je prozatím bez použití ochranných prvků zamezujících šíření hluku.



Obrázek 12.3: Šíření hluku ze staveniště bez použití ochranných prvků

##### 12.3.5.2 Druhé měření hlukové zátěže

Po vložení situace stavby, strojní sestavy a zábran hluku do programu HLUK+. Proběhl v programu nový výpočet na posouzení šíření izofonů do okolí stavby. Na snížení hlukové úrovně bylo v programu vytvořeno plné oplocení výšky 2,0 m.



Obrázek 12.4: Šíření hluku ze staveniště po použití ochranných prvků

Hluková úroveň izofonu [dB]	Barevné rozlišení
<40	Black
40-45	Yellow
45-50	Light Blue
50-55	Green
55-60	Red
60-65	Pink
>65	Blue

TABULKA BODŮ VÝPOČTU (DEN)							
Č.	výška	Souřadnice		LAeq (dB)			měření
				doprava	průmysl	celkem	
1	2.0	17.1;	90.5				( 84.3)
2	3.0	17.4;	90.5				( 75.2)
3	2.0	10.1;	79.9				( 66.3)

Výpočet po frekvencích: Ne (^F4-přepni)  
 Enter F2-přečís1 F3-přepoč ^F3-nul F4-detail ^F4-PřepniFreq F5-úhly F6 F7  
 F8-spec F10-ImisDiag Del-zruš Ins-měř ^N-nový ^I-ImisSpektrum ^F8/F8-Res

Obrázek 12.5: Hodnoty kritických bodů působení izofonu

### 12.3.6 Vyhodnocení výsledků

Hodnocení výsledků bude provedeno v souladu s Nařízením vlády č.272/2011, Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Podle nařízení vlády je možné určit rozmezí, ve kterém mohou probíhat práce na staveništi. Základní hladina akustického tlaku pro chráněné venkovní prostory staveb je stanovena na 50 dB. Při posuzování hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti je možné pro jednotlivé části dne připočítat korekce.

Tabulka 49: Hygienické limity hluku [60]

Posuzovaná doba [hod.]	Maximální povolená hladina hlukové zátěže [dB]
6:00-7:00	60
7:00-21:00	65
21:00-22:00	60
22:00-6:00	55

Podle simulace v programu HLUK+ bude během provozu strojní sestavy pro vrtání pilot docházet k překročení hlukových limitů. Výsledná nasimulovaná hodnota je vyšší než nejvyšší povolená hodnota v denní době od 7:00-21:00 hod., i přestože na staveništi bude zřízeno mobilní plné oplocení výšky 2,0 m, nebude docházet k dostatečnému snížení hlukové zátěže. Z tohoto důvodu bude nutné rozdělit pracovní cyklus strojní sestavy na jednotlivé činnosti. Toto opatření by mělo vést ke snížení akustického hluku v pracovní době.

## 12.4 Propočet stavby dle THU

Propočet bytového domu pomocí THU je v diplomové práci veden jako **Příloha č.12.C**. Ke zpracování propočtu stavebního projektu byl použit program BUILDPower S.

## 12.5 Dokumentace nutná pro provádění veřejného záboru ploch

### 12.5.1 Obecné informace

#### 12.5.1.1 Obecné informace o stavbě

Jedná se o novostavbu bytového domu v Hradci Králové. Pozemek určený k zastavění se nachází na stavebních parcelách: p.č. 91/48, 91/396, 91/397 a 91/398 v katastrálním území Třebeš – Hradec Králové. Pozemek je na severozápadní a severovýchodní straně ohraničen stávajícím oplocením, které je postaveno na sousedících pozemcích. Na jihovýchodní straně je pozemek ohraničen místní komunikací. Terén staveniště je rovinatý bez terénních vln a nerovností.

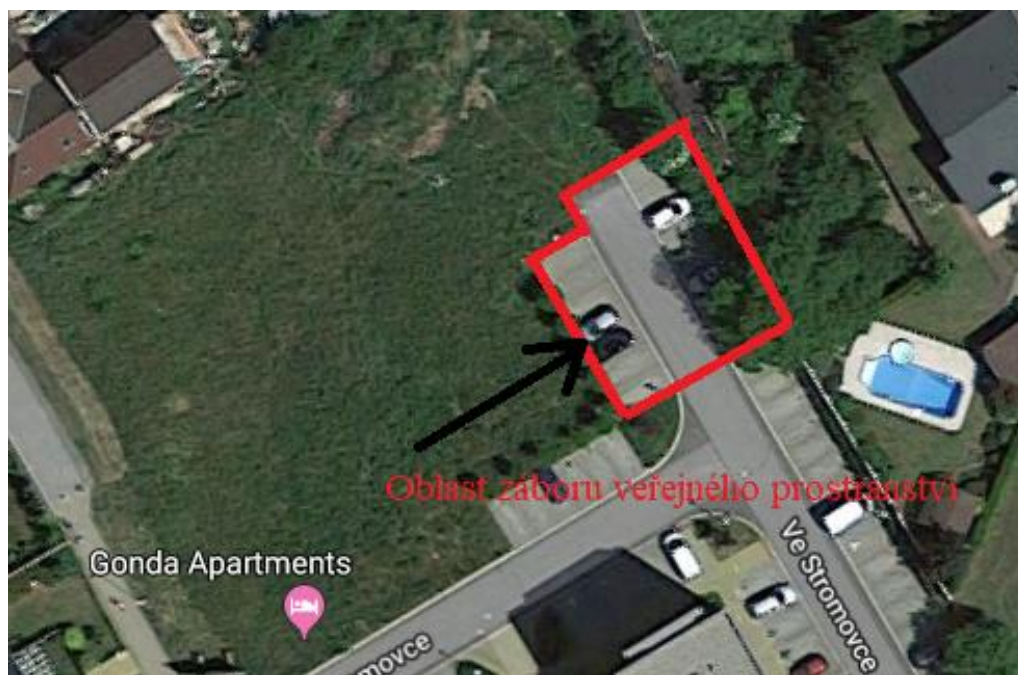
Budoucí objekt bude mít 5 podlaží a nebude podsklepený. Dům bude od třetího podlaží uskakován směrem na jihovýchod z důvodu průchodu hranice nízké a vysoké zástavby pozemkem. Střecha bude plochá s pochůznými částmi, které budou sloužit jako terasy k bytům ve vyšších patrech. Objekt má nepravidelný půdorys ve tvaru „ U “, největší půdorysné rozměry jsou 35,25 x 34,48 m. Příjezd na pozemek je orientován na jihovýchodní stranu.

V 1.NP se nachází sklepní kóje k jednotlivým bytům, 7 bytových jednotek 1+KK s předzahrádkou a společná chodba se schodištěm a výtahem. Ve 2. a 3.NP se nachází kombinace bytů 2+KK, 3+KK a 4+KK. Ve 4.NP se nachází 2 byty 4+KK s rozlehlými terasami a v 5.NP se nachází jeden byt 4+KK s terasou.

Celková plocha pozemku:	2660 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	810 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor celkem:	9440 m <sup>3</sup>

#### 12.5.1.2 Obecné informace o studiu

Předmětem studie je popsání několika kroků nutných k učinění záboru veřejného prostranství. Bude se jednat o zabrání 16 parkovacích míst v ulici Ve Stromovce v Hradci Králové. Zábor prostoru je nutný pro zvýšení kapacity a zlepšení obsluhy staveniště. Podání žádosti o zábor prostoru se řídí platnou legislativou města Hradec Králové.



Obrázek 12.6: Posuzovaná oblast záboru veřejného prostranství [59]

#### 12.5.2 Žádost o užívání veřejného prostranství

Prvním krokem, který je nutný realizovat je vyplnění a podání žádosti o užívání veřejného prostranství na magistrát města Hradce Králové. Město Hradec Králové disponuje připraveným formulářem k podání žádosti, který vyplněný uvádím v **Příloze č.12.D-I**.

#### 12.5.3 Ohlášení užívání veřejného prostranství

Dalším nutným krokem, po schválení žádosti, je podání ohlášení o užívání na magistrát města Hradce Králové. Pro zjednodušení podání již město zhotovilo formulář pro podání ohlášení, který je v souladu s platnou legislativou. Vyplněné ohlášení příkládám ve formě **Přílohy č.12.D-II**.

#### 12.5.4 Žádost o zpětné převzetí veřejného prostranství

Posledním krokem je vrácení zabraného území městu Hradec Králové. V tomto kroku se vyplní formulář a zašle se na magistrát, kde žádost posoudí a zohlední znehodnocení prostoru proti původnímu stavu. Prostor by se měl vrátit v původním nepoškozeném stavu. Město Hradec Králové pro zjednodušení postupu již nechalo vytvořit formulář, který vyplněný příkládám ve formě **Přílohy č.12.D-III**.

### 12.6 Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě nadpraží

Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě nadpraží je v diplomové práci vedeno jako **Příloha č. 12–E**. Zvolené schéma je upraveno na základě původního schématu z webových stránek. [61]

### **12.7 Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě ostění**

Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě ostění je v diplomové práci vedeno jako **Příloha č. 12–F**. Zvolené schéma je upraveno na základě původního schématu z webových stránek. [61]

### **12.8 Schéma vtoku terasy**

Schéma střešního vtoku terasy je v diplomové práci vedeno jako **Příloha č. 12–G**. Zvolené schéma je upraveno na základě původního schématu z webových stránek. [62]

## **Závěr**

Cílem diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu pro výstavbu bytového domu „Ve Stromové“ v Hradci Králové. Pro lepší pochopení a zjednodušení práce byl projekt rozdělen na několik menších logických celků, které na sebe vzájemně navazují. Pro porozumění projektu byla zpracována technická zpráva projektu, na základě které jsem následně zpracoval stavebně technologickou studii. Pro vytvoření finančního plánu bylo nutné provést ohodnocení projektu technickohospodářskými ukazateli. Časový plán byl zpracován na základě orientační doby výstavby typových domů pomocí softwaru CONTEC. Za účelem zpřesnění časového plánu projektu byl zpracován harmonogram hlavního stavebního objektu. Pro projekt zařízení staveniště jsem zpracoval technickou zprávu, ekonomické vyčíslení nákladů, výkresovou dokumentaci a studii záboru veřejného prostranství. Technická zpráva popisuje jednotlivé objekty zařízení staveniště, v záborové studii jsem popsal postup získání povolení záboru veřejného prostranství. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů je zpracován na základě stavebně technologické studie projektu. Dalšími zpracovávanými celky jsou technologické předpisy s kontrolními a zkušebními plány. Ke každému předpisu je vypracován pomocí softwaru BUILDPower S podrobný položkový rozpočet. Za účelem posouzení hlukové úrovně ze stavební činnosti byla zpracována hluková studie.

V průběhu zpracování diplomové práce jsem využíval znalosti získané během studia a od vedoucího diplomové práce. V průběhu práce na diplomové práci jsem využíval speciální softwary, ve kterých jsem si rozšiřoval znalosti a dovednosti. Mezi využívané softwary patří: Microsoft Project, BUILDPower S, AutoCad, ArchiCad a CONTEC. Tvorba diplomové práce mě obohatila jak po teoretické stránce, tak i po stránce praktické a myslím si, že mě adekvátně připravila na zakončení studia a vstup do výrobního procesu.

## **Zdroje**

### **Normy:**

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN 73 0205 – Geometrická přesnost ve výstavbě, navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 6133 – Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti a výroba

ČSN 73 1101- Navrhování zděných konstrukcí

### **Zákony, vyhlášky a nařízení vlády:**

Zákon č. 17/1992 Sb., O životním prostředí

Zákon č.258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Zákon č.262/2006 Sb., Zákoník práce

Zákon č.309/2006 Sb., Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů

zákon č. 183/2006 Sb., O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 274/2001 Sb., Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Zákon č. 477/2001 Sb., Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)

Zákon č. 13/1997 Sb., O pozemních komunikacích

Vyhláška č.398/2009 Sb., O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vyhláška č.268/2009 Sb., O technických požadavcích na stavbu

Vyhláška č. 294/2005 Sb., O podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Vyhláška č. 93/2016 Sb., O katalogu odpadů

Vyhláška č. 437/2016 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a změně vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)



Vyhláška č. 235/2017 Sb., Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Nářízení vlády č.378/2001 Sb., Nářízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nářízení vlády č.495/2001 Sb., Nářízení vlády, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků

Nářízení vlády č.101/2005 Sb., Nářízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nářízení vlády č.362/2005 Sb., Nářízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nářízení vlády č.591/2006 Sb., Nářízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

Nářízení vlády č.176/2008 Sb., O technických požadavcích na strojní zařízení

Nářízení vlády č.201/2010 Sb., Nářízení vlády o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nářízení vlády č. 272/ 2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nářízení vlády č. 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky

Nářízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochran zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu

Nářízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nářízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálu

Nářízení vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, a nařízení vlády č. 592/2006 Sb., o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

#### **Seznam použité literatury a elektronických zdrojů:**

[1] Projektová dokumentace zapůjčená od společnosti STAKO společnost s ručením omezeným

[2] Mapy.cz [online]. Mapy.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:00]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.8283732&y=50.1866696&z=18&source=stre&id=147271>

[3] ASB-portal.cz, odborný portál, architektura, stavebnictví, byznys [online]. ASB-portal.cz, 2009 [cit. 6. 1. 2019, 12:15]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/inzenyrske-stavby/geotechnika/zemni-a-vykopove-prace-i>

- [4] Kellergrundbau.cz, speciální zakládání, založení staveb, zajištění stavebních jam [online]. Kellergrundbau.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:20]. Dostupné z: <https://www.kellergrundbau.cz/technologie/cfa/>
- [5] Dopravní-značení.eu [online]. Dopravni-znacen.eu, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:25]. Dostupné z: <http://www.dopravni-znacen.eu/>
- [6] Podklad od Ing. Pavel Liška, Ph.D.
- [7] JARSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb*. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3.
- [8] Toittoi.cz, mobilní kontejner, TOI TOI, pronájem a prodej [online]. Toittoi.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:30]. Dostupné z: <https://www.toittoi.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-kontejnery>
- [9] Elkoplast.cz, E-shop, Elkoplast [online]. Elkoplast.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:35]. Dostupné z: <https://www.elkoplast.cz/plastove-kontejnery-clf-1100-kulviko>
- [10] Mariuspedersen.cz, odvoz sutí, velkoobjemové kontejnery [online]. Mariuspedersen.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:40]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.cz/cs/o-marius-pedersen/sluzby/3.shtml>
- [11] JOHNY SERVIS, zázemí akcí a staveb, event management [online]. Johnyservis.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:45]. Dostupné z: <http://www.johnyservis.cz/cs/oploceni/vysoke-oploceni/npv3-%E2%80%93-plny-trapezovy-plot/13-47>
- [12] Stavební ploty, stavební ploty pro každého [online]. Stavebniploty.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:50]. Dostupné z: <http://m.stavebniploty.cz/products/vp-vzpera/>
- [13] Zahrada ježek, specialista na skleníky a zahradní stavby [online]. Zahradajezeck.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 12:55]. Dostupné z: [https://www.zahradajezeck.cz/prichytky-k-plotovym-panelum/univerzalni-spojka-mobilniho-oploceni/?gclid=EAIaIQobChMI0bjx-aPA3gIVRtiyCh0dOgRpEAQYAyABEgKp5PD\\_BwE](https://www.zahradajezeck.cz/prichytky-k-plotovym-panelum/univerzalni-spojka-mobilniho-oploceni/?gclid=EAIaIQobChMI0bjx-aPA3gIVRtiyCh0dOgRpEAQYAyABEgKp5PD_BwE)
- [14] Stavební ploty, stavební ploty pro každého [online]. Stavebniploty.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:00]. Dostupné z: <http://m.stavebniploty.cz/products/betonova-patka-nosna/>
- [15] Heureka.cz, porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů [online]. Heureka.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:05]. Dostupné z: <https://zahradni-lampy.heureka.cz/steinel-hs-500-duo-steinel-633417/specifikace/#section>
- [16] Prefa.cz, ... jsme tam, kde vy stavíte [online]. Prefa.cz, 2019 [cit. 6.1. 2019, 13:10]. Dostupné z: [https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa\\_brno\\_katalogove\\_listy\\_silnicni\\_panely.pdf](https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_silnicni_panely.pdf)
- [17] ELPLAST – KPZ Rokycany, spol. s r. o. [online]. Elplast-kpz.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:15]. Dostupné z: <http://www.elplast-kpz.cz/stavenistni-rozvadec-per-st-40a-modul>
- [18] Heureka.cz, porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů [online]. Heureka.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:20]. Dostupné z: <https://ip-kamery.heureka.cz/iget-homeguard-hgwob753/specifikace/#section>

- [19] ZEPPELIN.cz, Home – Zeppelin CZ [online]. Zeppelin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:25]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/dozery/pasove-dozery/pasove-dozery-11-az-100-tun/cat-d7e>
- [20] ZEPPELIN.cz, Home – Zeppelin CZ [online]. Zeppelin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:30]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/pasova-rypadla/rypadla-12-az-40-tun/cat-313f-l>
- [21] ZEPPELIN.cz, Home – Zeppelin CZ [online]. Zeppelin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:35]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/cat-432f2>
- [22] ZEPPELIN.cz, Home – Zeppelin CZ [online]. Zeppelin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:40]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/silnicni-stroje/valce-cat/tahacove-valce-7-az-20-tun/cat-cs44>
- [23] Pemeca, speciální zakládání [online]. Pemeca.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:45]. Dostupné z: <http://www.pemeca.cz/b175-xp>
- [24] LUMAG GERMANY, Německá kvalita za rozumnou cenu to je lumag.cz [online]. Lumag.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:50]. Dostupné z: <https://www.lumag.cz/vibracni-deska-rp1100pro>
- [25] SCHWING Stetter, Produkty [online]. Schwing.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 13:55]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [26] SCHWING Stetter, Produkty [online]. Schwing.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:00]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/s-38-sx.html>
- [27] MANEK stavební stroje – Prodej stavebních strojů – Olomouc, Brno, MANEK [online]. Manek.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:05]. Dostupné z: <https://www.manek.cz/zbozi/2818-ponorny-vibrator-na-beton-atlas-copco-ame-600-set>
- [28] EMKOL, stavební mechanizace s 17letou zkušeností [online]. Emkol.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:08]. Dostupné z: <http://www.emkol.cz/eshop/product/stahovaci-vibracni-lista-enar-tornado-h/>
- [29] GÜDE, kompresory, svářečky, čerpadla, cirkulárky, pily, zahradní technika a nářadí [online]. Gude.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:10]. Dostupné z: <http://www.gude.cz/naradi/elektrodove-svarecky/elektrodova-svarecka-ge-185-f.html>
- [30] Heureka.cz, porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů [online]. Heureka.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:15]. Dostupné z: <https://brusky.heureka.cz/makita-ga5030r/specifikace/>
- [31] Heureka.cz, porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů [online]. Heureka.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:15]. Dostupné z: <https://pily.heureka.cz/stihl-ms-261/specifikace/>
- [32] HITACHI Shop [online]. Hitachishop.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:20]. Dostupné z: <http://www.hitachishop.cz/ohybacka-ocelovych-prutu-vb13y-super-cena!!!-i981/>
- [33] KMB STAVEBNÍ SERVIS s.r.o. [online]. Kmbss.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:25]. Dostupné z: <http://www.kmbss.cz/2/13/Minijerab-UNIC-295>

- [34] KVK, výrobce stavebních hmot a materiálů Krkonošské vápenky Kunčice, a.s. [online]. Kvkslovakia.sk, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:30]. Dostupné z: <http://www.kvkslovakia.sk/cs/servis/strojni-zarizeni/kapsove-transportni-silo-m-tec/>
- [35] KVK, výrobce stavebních hmot a materiálů Krkonošské vápenky Kunčice, a.s. [online]. Kvkslovakia.sk, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:35]. Dostupné z: <http://www.kvkslovakia.sk/cs/servis/strojni-zarizeni/kontinualni-michacka-m-tec-calypto-d30/>
- [36] KVK, výrobce stavebních hmot a materiálů Krkonošské vápenky Kunčice, a.s. [online]. Kvkslovakia.sk, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:40]. Dostupné z: <http://www.kvkslovakia.sk/cs/servis/strojni-zarizeni/omitaci-stroj-pft-g4/>
- [37] Heureka.cz, porovnání cen a srovnání produktů z internetových obchodů [online]. Heureka.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:45]. Dostupné z: <https://michacky.heureka.cz/hecht-2117/specifikace/#section>
- [38] HAHN stavba-stroje.cz, Stavební stroje a nářadí [online]. Stavba-stroje.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:50]. Dostupné z: [https://www.stavba-stroje.cz/obkladacske-pily-2/obkladacska-pila-tr-252/?gclid=EAIaIQobChMIpr6hx9vM3gIVAp7VCh0nJwDXEAQYASABEgJAKPD\\_BwE](https://www.stavba-stroje.cz/obkladacske-pily-2/obkladacska-pila-tr-252/?gclid=EAIaIQobChMIpr6hx9vM3gIVAp7VCh0nJwDXEAQYASABEgJAKPD_BwE)
- [39] Hilti.cz, Hilti Czech Republic [online]. Hilti.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 14:55]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/%C5%98ez%C3%A1n%C3%AD,-brou%C5%A1en%C3%AD-a%C2%A0d%C5%99evoprogram/vysava%C4%8De/r4635725>
- [40] ATS Jičín, TATRA, TEREX, XCMG [online]. Atsjicin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:00]. Dostupné z: [https://www.atsjicin.cz/sites/default/files/datasheet/tatra/prospekt\\_phoenix\\_6x6\\_tezba.pdf](https://www.atsjicin.cz/sites/default/files/datasheet/tatra/prospekt_phoenix_6x6_tezba.pdf)
- [41] CZECHMAT, bazar stavebních strojů a nákladních aut [online]. Czechmat.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:05]. Dostupné z: <http://mercedes.czechmat.cz/8965/detail-stroje/eur5-valnik-7-15m-mb-6x4-s-hr-20tm-malo-jete/?posunDetailId=1541953944>
- [42] DAF Trucks CZ [online]. Dafrucks.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:10]. Dostupné z: <http://www.daftrucks.cz/SpecsheetsMedia/TSCZCS081G0729AAAA201841.pdf>
- [43] HANYŠ, jeřábnické práce, pronájem jeřábu [online]. Hanys.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:15]. Dostupné z: <https://www.hanys.cz/technika/preprava.html>
- [44] KLIMEX CZ, servis a prodej mobilních jeřábů [online]. Klimex.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:15]. Dostupné z: [http://www.klimex.cz/nove\\_jeraby/lm-1030-2-1/](http://www.klimex.cz/nove_jeraby/lm-1030-2-1/)
- [45] Kranimex, jeřáby Liebherr, mísící zařízení, pracovní plošiny [online]. Dostupné z: [https://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/63\\_LC.pdf](https://www.kranimex.cz/pdf/pujcovna/63_LC.pdf)
- [46] Liebherr [online]. Liebherr.com, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:20]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/aus/about-liebherr/service-services/used-machines/archives-for-data-sheets-and-brochures/data-sheet-archive.html>

- [47] STAVO-SHOP.CZ, prodej stavební techniky, BOSCARO [online]. Stavo-shop.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:30]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/badie-na-beton-bc-lezata>
- [48] ZEPPELIN.cz, Home – Zeppelin CZ [online]. Zeppelin.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:35]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/teleskopicke-manipulatory/teleskopicke-manipulatory/teleskopicke-manipulatory/cat-th255c>
- [49] Volkswagen, oficiální web Volkswagen Česká Republika [online]. Cc.porscheinformatik.com, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:40]. Dostupné z: [https://cc.porscheinformatik.com/cc-cz/cs\\_CZ\\_LNF/L/drive/301](https://cc.porscheinformatik.com/cc-cz/cs_CZ_LNF/L/drive/301)
- [50] Gedavytahy.cz [online]. Geda.de, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:45]. Dostupné z: [https://www.geda.de/typo3temp/elvisCache/2zIFJDLdaOE9AVggnS0glx/GEDA\\_Datenblatt\\_1200ZZP\\_21092016\\_D\\_GB\\_FINAL\\_LowRes-1.pdf](https://www.geda.de/typo3temp/elvisCache/2zIFJDLdaOE9AVggnS0glx/GEDA_Datenblatt_1200ZZP_21092016_D_GB_FINAL_LowRes-1.pdf)
- [51] AL LEŠENÍ, spol. s r.o., půjčovna lešení Hradec Králové [online]. Al-leseni.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:50]. Dostupné z: <http://www.al-leseni.cz/fasadni-leseni.htm>
- [52] ALFIX [online]. Leseni-alfix.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 15:55]. Dostupné z: <https://www.leseni-alfix.cz/obchod/prodej-pojizdne-leseni/pojizdne-leseni-alufix-80-nastavec-380m/>
- [53] Hilti.cz, Hilti Czech Republic [online]. Hilti.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:00]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/laserov%C3%A1-technika/optick%C3%A9-n%C3%A1stroje/r4846>
- [54] Hilti.cz, Hilti Czech Republic [online]. Hilti.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:05]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/laserov%C3%A1-technika/optick%C3%A9-n%C3%A1stroje/r4778>
- [55] Hilti.cz, Hilti Czech Republic [online]. Hilti.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:10]. Dostupné z: <https://www.hilti.cz/laserov%C3%A1-technika/rota%C4%8Dn%C3%AD-lasery/r4185761>
- [56] LIKOV, systém stavebních profilů, příslušenství pro stavbu [online]. Likov.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:15]. Dostupné z: <http://www.likov.com/zakladaci-sada-z--pvc>
- [57] Weber saint-gobain, fasády, omítky, stěrky, zateplení, podlahy, hydroizolace [online]. Weber-terranova.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:20]. Dostupné z: <https://www.weber-terranova.cz/uvod.html>
- [58] Katalog odpadů 2019 [online]. Katalogodpadu.cz, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:25]. Dostupné z: <https://www.katalogodpadu.cz/#top>
- [59] Mapy Google [online]. Google.com, 2019 [cit. 6. 1. 2019, 16:30]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/Ve+Stromovce,+500+11+Hradec+Kr%C3%A1lov%C3%A9/@50.1873645,15.8275543,156m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470dd4adb3bf9be1:0x5a4711328dcff23a!8m2!3d50.1863284!4d15.8282652>
- [60] Zákony pro lidi, sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Zakonyprolidi.cz [cit. 6. 1. 2019, 16:35]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>

- [61] TZB – info – stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov [online]. Tzb-info.cz, 2015 [cit. 9. 1. 2019, 9:20]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/12759-caste-chyby-u-napojeni-oken-a-dveri-na-stenu-a-zateplovaci-system>
- [62] Ploché střechy 2.část provozní střechy [online]. Docplayer.cz, 2019 [cit. 9. 1. 2019, 9:25]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/16195898-Ploche-strechy-2-cast-provozni-strechy.html>

## Tabulky

Tabulka 1. Spotřeba vody .....	86
Tabulka 2. Příkon stavebních strojů.....	87
Tabulka 3. Příkon stavebních buněk .....	88
Tabulka 4: Technické parametry dozeru.....	102
Tabulka 5: Technické parametry rýpadla.....	103
Tabulka 6: Technické parametry rýpadlo-nakladač .....	105
Tabulka 7: Technické parametry vibračního válce .....	107
Tabulka 8: Technické parametry vrtné soupravy .....	108
Tabulka 9. Technické parametry vibrační desky .....	109
Tabulka 10: Technické parametry autodomíchávače.....	110
Tabulka 11: Rozměry bubnu autodomíchávače .....	110
Tabulka 12: Technické parametry čerpadla betonové směsi .....	112
Tabulka 13: Technické parametry vibrátoru .....	112
Tabulka 14: Technické parametry stahovací vibrační lišty.....	112
Tabulka 15: Technické parametry svářečky .....	113
Tabulka 16: Technické parametry úhlové brusky.....	113
Tabulka 17: Technické parametry motorové pily .....	113
Tabulka 18: Technické parametry stříhačky a ohýbačky oceli.....	114
Tabulka 19: Technické parametry minijeřábu .....	115
Tabulka 20: Technické parametry transportního sila.....	115
Tabulka 21: Technické parametry kontinuální míchačky.....	116
Tabulka 22: Technické parametry omítacího stroje.....	116
Tabulka 23: Technické parametry míchačky .....	117
Tabulka 24: Technické parametry obkladačské pily.....	117
Tabulka 25: Technické parametry vysavače .....	118
Tabulka 26: Technické parametry nákladního automobilu.....	119
Tabulka 27: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou.....	120
Tabulka 28: Technické parametry tahače .....	121
Tabulka 29: Technické parametry podvalníku.....	122
Tabulka 30: Technické parametry autojeřábu.....	122
Tabulka 31: Technické parametry věžového jeřábu .....	124
Tabulka 32: Technické parametry bádíe .....	125
Tabulka 33: Technické parametry teleskopického manipulátoru .....	126
Tabulka 34: Technické parametry dodávkového automobilu.....	127
Tabulka 35: Technické parametry stavebního výtahu .....	128
Tabulka 36: Technické parametry teodolitu .....	129
Tabulka 37: Technické parametry nivelačního přístroje.....	130
Tabulka 38: Technické parametry rotačního laseru .....	131
Tabulka 39. Výpis materiálu pro systém ETICS .....	135
Tabulka 40: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou.....	139

Tabulka 41: Technické parametry teleskopického manipulátoru .....	140
Tabulka 42: Technické parametry stavebního výtahu .....	140
Tabulka 43. Tabulka odpadů [58] .....	147
Tabulka 44: Tabulka materiálu pro realizaci teras .....	152
Tabulka 45: Technické parametry nákladního automobilu s hydraulickou rukou.....	156
Tabulka 46: Technické parametry teleskopického manipulátoru .....	157
Tabulka 47: Technické parametry stavebního výtahu .....	157
Tabulka 48. Tabulka odpadů [58] .....	162
Tabulka 49: Hygienické limity hluku [60] .....	187



## Obrázky

Obrázek 1.1. Náhled stavebního pozemku [2] .....	15
Obrázek 2.1. Sklon šikmých svahů [3] .....	34
Obrázek 2.2- Technologie provádění CFA pilot [4] .....	39
Obrázek 3.1. Dopravní trasa těžké mechanizace [2] .....	63
Obrázek 3.2. Kritické body trasy těžké mechanizace [2] .....	64
Obrázek 3.3. Kritický bod A [2] .....	64
Obrázek 3.4. Kritický bod B [2] .....	64
Obrázek 3.5. Kritický bod C [2] .....	64
Obrázek 3.6. Kritický bod D [2] .....	65
Obrázek 3.7. Kritický bod E [2] .....	65
Obrázek 3.8. Kritický bod F [2] .....	65
Obrázek 3.9. Kritický bod G [2] .....	65
Obrázek 3.10. Kritický bod H [2] .....	65
Obrázek 3.11. Dopravní trasa z půjčovny bednění [2] .....	66
Obrázek 3.12. Kritické body dopravní trasy [2] .....	66
Obrázek 3.13. Kritický bod A [2] .....	66
Obrázek 3.14. Kritický bod B [2] .....	67
Obrázek 3.15. Kritický bod C [2] .....	67
Obrázek 3.16. Kritický bod D [2] .....	67
Obrázek 3.17. Kritický bod E [2] .....	67
Obrázek 3.18. Dopravní trasa z betonárny [2] .....	68
Obrázek 3.19. Kritické body trasy z betonárny [2] .....	68
Obrázek 3.20. kritický bod A [2] .....	68
Obrázek 3.21. Kritický bod B [2] .....	69
Obrázek 3.22. Kritický bod C [2] .....	69
Obrázek 3.23. Kritický bod D [2] .....	69
Obrázek 3.24. Kritický bod E [2] .....	69
Obrázek 3.25. Kritický bod F [2] .....	69
Obrázek 3.26. Dopravní trasa věžového jeřábu [2] .....	70
Obrázek 3.27. Kritické body trasy [2]      Obrázek 3.28. Kritické body trasy [2] .....	70
Obrázek 3.29. Kritický bod A [2] .....	70
Obrázek 3.30. Kritický bod B [2] .....	71
Obrázek 3.31. Kritický bod C [2] .....	71
Obrázek 3.32. Kritický bod D [2] .....	71
Obrázek 3.33. Kritický bod E [2] .....	71
Obrázek 3.34. Kritický bod F [2] .....	71
Obrázek 3.35. Kritický bod G [2] .....	71
Obrázek 3.36. Kritický bod H [2] .....	72
Obrázek 3.37. Kritický bod Ch [2] .....	72
Obrázek 3.38. Kritický bod I [2] .....	72

Obrázek 3.39. Dopravní trasa pro zásobování ze stavebnin [2].....	72
Obrázek 3.40. Kritické body trasy ze stavebnin [2].....	73
Obrázek 3.41. Kritický bod A [2] .....	73
Obrázek 3.42. Kritický bod B [2].....	73
Obrázek 3.43. Kritický bod C [2].....	74
Obrázek 3.44. Kritický bod D [2] .....	74
Obrázek 3.45. Kritický bod E [2].....	74
Obrázek 3.46. Dopravní trasa na skládku [2].....	74
Obrázek 3.47. Kritická místa dopravní trasy na skládku [2].....	75
Obrázek 3.48. Kritický bod A [2] .....	75
Obrázek 3.49. Kritický bod B [2].....	75
Obrázek 3.50. Kritický bod C [2].....	75
Obrázek 3.51. Kritický bod D [2] .....	76
Obrázek 3.52. Kritický bod E [2].....	76
Obrázek 3.53: Dopravní značení v ulici Ve Stromovce [2] .....	76
Obrázek 3.54: Dej přednost v jízdě! [5].....	77
Obrázek 3.55: Hlavní pozemní komunikace [5] .....	77
Obrázek 3.56: Zákaz zastavení [5].....	77
Obrázek 3.57: Pozor děti [5] .....	77
Obrázek 3.58: ZÓNA [2] .....	77
Obrázek 3.59: Nejvyšší povolená rychlost [5].....	77
Obrázek 3.60: Parkoviště [5] .....	77
Obrázek 6.1. Situace stavby [2] .....	84
Obrázek 6.2. Uložení stavebních buněk [6] .....	86
Obrázek 6.3. Stavební buňka BK1 [8] .....	91
Obrázek 6.4. Půdorys BK1 [8].....	91
Obrázek 6.5. Skladový kontejner LK1 [8] .....	92
Obrázek 6.6. Půdorys LK1 [8] .....	92
Obrázek 6.7. Hygienická buňka SK2 [8] .....	93
Obrázek 6.8. Půdorys SK2 [8] .....	93
Obrázek 6.9. Mobilní plastový kontejner [9] .....	94
Obrázek 6.10. Mobilní plechový kontener ABROL [10] .....	94
Obrázek 6.11. Trapézový plot NPV3 [11] .....	95
Obrázek 6.12: Vzpěra [12].....	95
Obrázek 6.13: Spojka [13] .....	95
Obrázek 6.14: Betonová patka [14] .....	95
Obrázek 6.15. Halogenový reflektor HS 500 DUO [15] .....	96
Obrázek 6.16. Silniční panel [16] .....	96
Obrázek 6.17. Staveništní rozvaděč [17] .....	97
Obrázek 6.18: Kamerový systém [18] .....	97
Obrázek 7.1. Dozer Caterpillar D7E [19] .....	102
Obrázek 7.2. Pásové rypadlo Caterpillar 313F L [20] .....	103

Obrázek 7.3. Pracovní diagram rypadla [20] .....	104
Obrázek 7.4. Rýpadlo-nakladač Caterpillar 432 F2 [21] .....	105
Obrázek 7.5. Pracovní rádius rýpadlo-nakladače [21] .....	106
Obrázek 7.6. Vibrační válec Caterpillar CS44 [22] .....	107
Obrázek 7.7. Vrtná souprava Casagrande 175 XP [23] .....	108
Obrázek 7.8. Vibrační deska [24] .....	109
Obrázek 7.9. Autodomíchávač SCHWING [25].....	110
Obrázek 7.10. Schéma bubnu autodomíchávače [25] .....	110
Obrázek 7.11. Čerpadlo betonové směsi SCHWING [26] .....	111
Obrázek 7.12. Prostorový dosah čerpadla [26] .....	111
Obrázek 7.13. Ponorný vibrátor [27] .....	112
Obrázek 7.14. Vibrační lišta [28] .....	112
Obrázek 7.15. Elektroodová svářečka [29] .....	113
Obrázek 7.16. Úhlová bruska [30] .....	113
Obrázek 7.17. Motorová pila [31].....	113
Obrázek 7.18. Ohýbačka oceli [32].....	114
Obrázek 7.19. Minijeřáb UNIC [33] .....	114
Obrázek 7.20. Transportní silo[34] .....	115
Obrázek 7.21. Kontinuální míchačka [35] .....	116
Obrázek 7.22. Omítací stroj [36] .....	116
Obrázek 7.23. Míchačka [37] .....	117
Obrázek 7.24. Obkladačská pila [38] .....	117
Obrázek 7.25. Vysavač [39] .....	118
Obrázek 7.26. Nákladní automobil [40].....	118
Obrázek 7.27. Rozměry nákladního automobilu [40] .....	119
Obrázek 7.28. Nákladní automobil s hydraulickou rukou [41].....	120
Obrázek 7.29. Zatěžovací křivka hydraulické ruky [41] .....	121
Obrázek 7.30. Tahač DAF [42].....	121
Obrázek 7.31. Podvalník [43] .....	122
Obrázek 7.32. Autojeřáb [44] .....	122
Obrázek 7.33. Zatěžovací křivka autojeřábu [44] .....	123
Obrázek 7.34. Věžový jeřáb[45] .....	124
Obrázek 7.35. Složení výložníku [45] .....	125
Obrázek 7.36. Zatěžovací křivka věžového jeřábu [46] .....	125
Obrázek 7.37: Bádíe na beton [47] .....	125
Obrázek 7.38: Posouzení břemen [46] .....	126
Obrázek 7.39. Teleskopický manipulátor [48].....	126
Obrázek 7.40. Zatěžovací křivka manipulátoru .....	127
Obrázek 7.41. Dodávkový automobil [49].....	127
Obrázek 7.42. Stavební výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP[50] .....	128
Obrázek 7.43. Rámové lešení ALFIX [51] .....	129
Obrázek 7.44. Mobilní lešení ALUFIX [52].....	129

Obrázek 7.45. Teodolit HILTI POT 10 [53] .....	130
Obrázek 7.46. Nivelační přístroj HILTI POL 15 [54] .....	130
Obrázek 7.47. Rotační laser HILTI PR 300-HV2S [55] .....	131
Obrázek 8.1. Zakládací lišta [56] .....	141
Obrázek 8.2. Minimální přesah svislých spár [57] .....	142
Obrázek 8.3. Nanášení lepící směsi [57] .....	142
Obrázek 8.4. Provedení napojení desek nad otvory [57] .....	142
Obrázek 8.5. Vzorové rozmístění hmoždinek [57] .....	143
Obrázek 8.6. Vyztužení rohů [57] .....	144
Obrázek 8.7. Způsob vyztužení exponovaných míst u stavebních otvorů [57] .....	144
Obrázek 8.8. Provádění základní vrstvy [57] .....	145
Obrázek 12.1: Situace staveniště [59] .....	183
Obrázek 12.2. Velikost staveniště [59] .....	184
Obrázek 12.3: Šíření hluku ze staveniště bez použití ochranných prvků .....	185
Obrázek 12.4: Šíření hluku ze staveniště po použití ochranných prvků .....	186
Obrázek 12.5: Hodnoty kritických bodů působení izofonu .....	187
Obrázek 12.6: Posuzovaná oblast záboru veřejného prostranství [59] .....	189

## Použité zkratky

p.č.	parcelní číslo
IČO	identifikační číslo osoby
DIČ	daňové identifikační číslo
ČKAIT	Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
PSC	poštovní směrovací číslo
DN	průřez potrubí
PE	polyethylen
a.s.	akciová společnost
NN	nízké napětí
SO	stavební objekt
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
MJ	měrná jednotka
PVC	polyvinylchlorid
HT	high temperature
DPH	daň z přidané hodnoty
THU	technický hospodářský ukazatel
E <sub>def</sub>	modul přetvárnosti

## Seznam příloh

- 4. Časový a finanční plán – objektový
- 5. Časový plán hlavního stavebního objektu
- 6–A Výkres zařízení staveniště zemní práce
- 6–B Výkres zařízení staveniště základy
- 6–C Výkres zařízení staveniště hrubá vrchní stavba
- 6–D Výkres zařízení staveniště práce vnitřní a dokončovací
- 10. Plán zajištění materiálových zdrojů
- 11.A Kontrolní a zkušební plán pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS
- 11.B Kontrolní a zkušební plán pro provádění teras
- 12.A Položkový rozpočet pro provádění zateplení obvodového pláště systémem ETICS
- 12.B Položkový rozpočet pro provádění teras
- 12.C Propočet stavby dle THU
- 12.D-I. Žádost o užívání veřejného prostranství
- 12.D-II. Ohlášení užívání veřejného prostranství
- 12.D-III. Žádost o zpětné převzetí veřejného prostranství
- 12–E Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě nadpraží
- 12–F Schéma napojení okenní výplně na obvodovou stěnu v místě ostění
- 12–G Schéma vtoku terasy